Funkschau 6

Zeitschrift für Rundfunk- und Fernsehtechnik, Hi-Fi, Elektronik und Mikrocomputer

51. Jahrgang
16. März 1979
DM 3.50
öS 32.– sfr 3.90

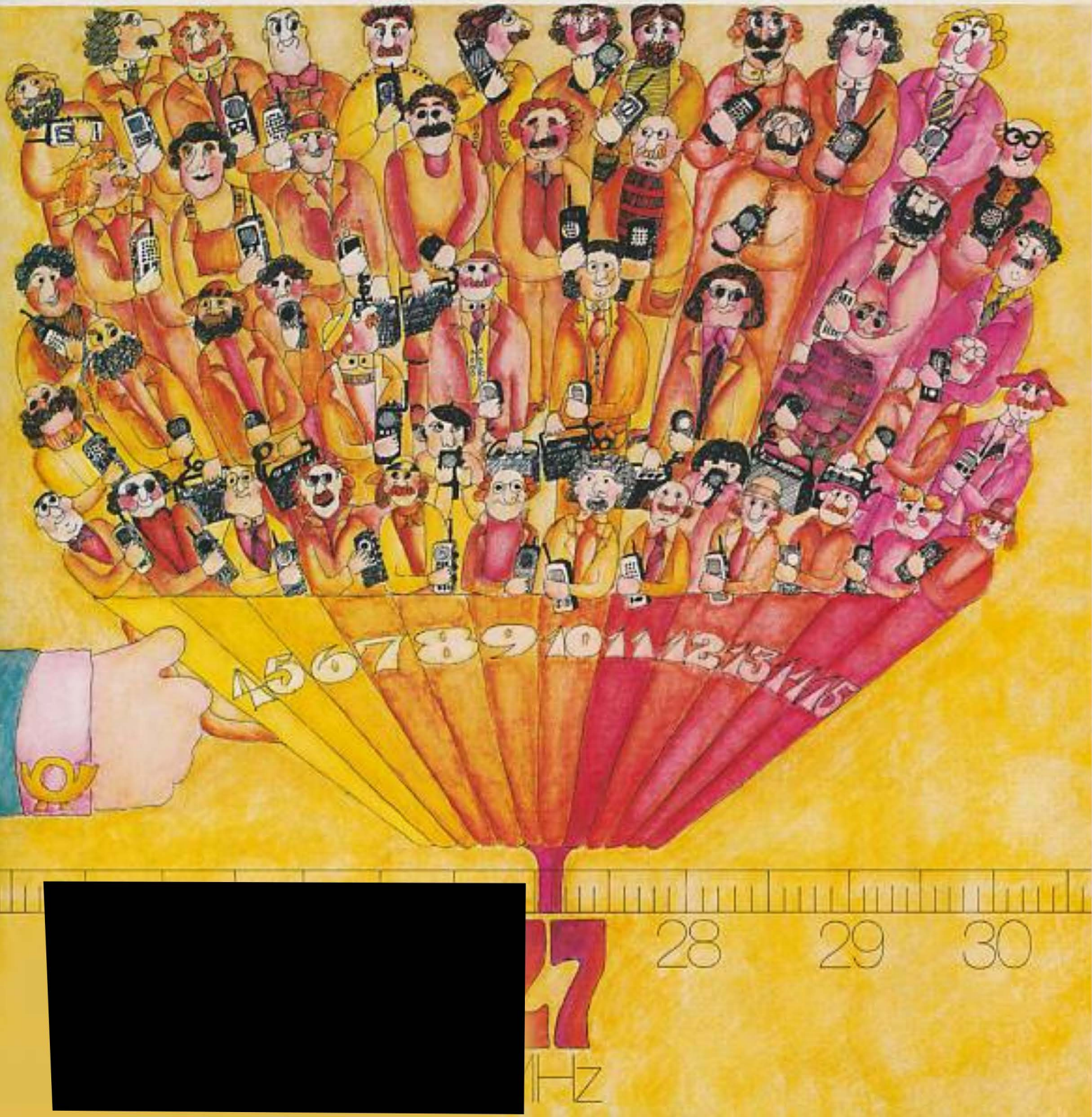
8 Seiten MIKROCOMPUTER

Sonderthemenheft: auf 28 Seiten CB-Funk

Ausfallüberwachung in Ela-Anlagen

Interface von Mikrocomputern zu Taschenrechnern

Bauanleitung: 2-m-Empfänger mit dem IC SL 664



Frequenz-Almosen für die CB-Funker

Seit langer Zeit schon klagen die Verhaltensforscher über die zunehmende Isolation des modernen Menschen in unserer technisch-industriellen Umwelt, in der Agressionen und menschliches Fehlverhalten ihren Nährboden finden. Nicht nur in Großstädten ist die Vereinsamung älterer Bürger und der Jugend zu einem Problem geworden, für das die Städteplaner und Verwaltungen noch keine rechte Lösung gefunden haben.

Ohne nun behaupten zu wollen, daß der CB-Funk ein Allheilmittel gegen diese unangenehmen Begleiterscheinungen des heutigen Lebens ist, so beweisen doch Hunderttausende CB-Begeisterter, was der CB-Funk auch zur Lösung persönlicher Schwierigkeiten bietet, indem er eine Möglichkeit des ungezwungenen zwischenmenschlichen Kontaktes zuläßt. Abgesehen vom Fernsprecher wird hier erstmals jedermann ermöglicht, *aktiv* mit der Technik in Berührung zu kommen. Auch wenn sie hier nur als Mittel zum Zweck dient, wird doch jedem Benutzer der positive Sinn einer technisch-wissenschaftlichen Fortentwicklung nahegebracht.

Um so bedauerlicher ist es, daß man diese Kommunikationsmöglichkeit in einem Frequenzbereich findet, der gerade für diesen Zweck als wenig geeignet erscheint, zumal auf den freigegebenen CB-Kanälen auch noch die in ihren Störstrahlungsauflagen recht großzügig behandelten Hochfrequenzgeräte der Industrie und der Medizin beheimatet sind. Es kann der Eindruck entstehen, daß man an entsprechender Stelle wohl kein Interesse hat, diese Form des zwischenmenschlichen Informationsaustausches zu fördern, indem man entweder mehr Kanäle als bisher oder endlich einen störungsfreien Frequenzbereich freigibt. Daß dabei die Bundespost keineswegs mit Gebühreneinbußen zu rechnen hat, zeigen die rd. 200000 angemeldeten Feststationen im CB-Band. Die im Grundgesetz garantierte freie Entfaltung der Persönlichkeit dürfte doch den CB-Interessierten genug den Rücken stärken.

Die Schar der CBler ist derart in die Höhe geschnellt, daß man schon fast von einem öffentlichen Interesse sprechen kann. Viele, die sonst beim CB-Funk geblieben wären, wurden aber durch die drangvolle Enge auf den Kanälen zumindest in Ballungsgebieten abgeschreckt. Die Menge derer, die Hilfe vom CB-Funk bekamen, beweist, daß man hier ein Potential an Hilfsbereitschaft findet, das einer Förderung durchaus würdig erscheint. Es ist an der Zeit, nach befriedigenden Lösungen dieser Misere zu suchen und eine alle Seiten zufriedenstellende Regelung auszuarbeiten.

In den USA (siehe auch Seite 284) haben die CB-Betreiber offensichtlich bessere Möglichkeiten, über politische Wege Einfluß auf die Fortentwicklung des CB-Funks zu nehmen. Die 900-MHz-Lösung steht dort vor der Tür. Müssen denn erst viele Jahre vergehen, bis sich eine Neuerung aus den Staaten auch bei uns durchsetzt?

Wolf P. Tangermann

Wolf Peter Tangermann

Leitartikel — Frequenz-Almosen für die CB-Funker 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell
Mikrovision noch kompakter 11
Das „Optofon" in der Studienphase 11
Dual-Mini-Floppy für den SYM-1 ... 11
Verbesserter 8048 11
Informationsspeicher mit „Lichtblasen" 12
Veränderte RAM-Zellenstruktur 12
1. Videomarkt-Seminar 12
Die erste hochauflösende CCD-Kamera ist lieferbar 14
Transceiver-Bauelemente im Infrarotbereich 14
Miniatur-Radargerät für Yachten ... 14

Informationen 50

FUNKSCHAU express — Aktuelle Nachrichten 277, 278, 279, 280

Ausstellungen — Für Camper und Schiffer 281

Sonderthemenheft: CB-Funk

Eine Million Breaker auf 12 Kanälen 283
CB-Funk in den USA 284
Nicht nur CB-Funk im 11-m-Band 286
HELP ist da 286
Pilotton noch selten 286
Wer ist da mal qrv? – CB-Probefahrt München – Hamburg und zurück . 287
Mitnahme von CB-Funkgeräten in das Ausland 288
Selektivruf bei CB-Sprechfunkanlagen 289
„Träger drücken" ist strafbar 292
Technik von vertikalen Feststationsantennen für den CB-Funk 293
CB-Gerätetabelle 296
CB-Geräte – made in Hongkong 299
Der Mehraufwand bei CB-Sprechfunkgeräten für FM ... 301
Reichweiten im 900-MHz-Bereich im Vergleich mit niedrigeren Frequenzen 303
Vorführung von Funkgeräten 304
CB-Antennen zu Hause und unterwegs 305
Vielseitiger Meßplatz für CB-Funkgeräte 307
Unzulässiges CB-Gerät betrieben – Freispruch 310

Farbfernsehempfänger — Bild-Zf-Teil mit Oberflächenwellenfilter, 2. Teil 311

Amateurfunk
Schutz des alpinen Funks 313
Amateur-Funkfernschreiben im ISO-7-bit-Code jetzt einheitlich 314

Elektronik — Kugelschreiber plus Elektronenrechner 314

Elektroakustik — Fünfzig Jahre Neumann-Kondensatormikrofone 315

Zum Titelbild:

Eine Million CB-Funker, durch den „postalischen Trichter" in zwölf Kanäle gepreßt: Das führte in Deutschland zu dem Wunsch nach wenigstens 23 Kanälen und in den USA, wo bereits 40 Kanäle zugelassen sind, zu der Überlegung, den CB-Funk auf den zwar ausbreitungstechnisch ungünstigeren, aber breiteren Bereich um 900 MHz zu verlegen (siehe Seite 303). Wann weitet bei uns der Druck der CB-Funker die „Tülle"?
(Grafik: V. v. Le Suire)

CB-Funk

Ab Seite 283

28 Seiten dieses Sonderthemenheftes bringen Beiträge aus dem Gebiet des CB-Funks. Wir berichten u. a. über den CB-Funk in den USA, über eine CB-Probefahrt und über Reichweiten im 900-MHz-Bereich, der in den USA voraussichtlich den CB-Funkern zur Verfügung gestellt werden soll. Weitere Aufsätze behandeln den Mehraufwand für FM und den Selektivruf bei CB-Sprechfunkanlagen sowie die Technik von vertikalen Feststationsantennen. In einer Tabelle sind praktisch alle vom FTZ zugelassenen CB-Geräte zusammengestellt.

Inhalt

Ausfallüberwachung in Ela-Anlagen

Seite 321

Für Beschallungsanlagen wird heute vielfach gefordert, daß bei Ausfall eines Verstärkers eine automatische Umschaltung auf einen Reserveverstärker erfolgt. Bei dem hier beschriebenen Gerät ARU 800 von AEG-Telefunken dient als Überwachungssignal das Modulationssignal selbst. Das bietet den Vorteil, daß komplette Verstärkerzüge einschließlich Hoch-Tief-Entzerrer überwacht werden können, was bei dem bisher für diesen Zweck eingesetzten Pilottonverfahren nicht der Fall ist.

2-m-Empfänger mit dem IC SL 664

Seite 335

Mit hochintegrierten Analog-ICs lassen sich heute sehr kleine Empfänger bauen, die auch hohen Anforderungen an Selektion und Eingangsempfindlichkeit gerecht werden. Ein Beispiel dafür ist unsere Bauanleitung für einen 2-m-FM-Empfänger. Hier ermöglicht das IC SL 664 den Aufbau eines einfachen und kleinen, quarzgesteuerten Gerätes, das dank seines geringen Stromverbrauchs auch wirtschaftlich aus Batterien versorgt werden kann.

Halbleiter

IC steuert Belichtungszeit 317

Tonspeicherung

Von der Tonwalze zur Bildplatte, 35. Teil 318

Elektroakustik mit Hi-Fi

Ausfallüberwachung in Ela-Anlagen 321
UKW-Tischantenne mit schaltbarer Vorzugsrichtung 325
Hi-Fi-Nachrichten 326

Mikrocomputer

Mikrocomputer – Eine kleine Einführung, 12. Teil 327
µC-Nachrichten 328
Interface von Microcomputern zu programmierbaren Taschenrechnern 329
Ratschläge für Computer-Neulinge 330
„Knossos" – ein Interpreter für den Nascom-1 331
Mikrocomputer-Tastatur 332
µP-Portrait: MC 6800 333
Frequenzmessung per Software: KIM als Nf-Zähler 334

Praxis & Hobby

2-m-Empfänger mit dem IC SL 664, 1. Teil 335
Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige, 2. Teil 338
Impulsgenerator mit weitem Frequenzbereich 340
Schaltungskniff: Elektronischer Tastensatz 340

Service

Wire-Wrap-Verdrahtungseinsatz .. 341
Kabelloser Lötkolben 341
Gerät läßt sich zeitweise nicht einschalten 342

Rubriken

Neu Bücher 343
Neue Druckschriften 344
Neuheitenmarkt 133

Vorschau

1. Hannover-Messeheft
Zeilentransformator für Farbfernsehgeräte mit integrierter Hochspannungszeugung
Quasi-Paralleltonkanal für störungsfreien Fernsehton
Europa-Tuner mit MOS-FET
Tonarm mit elektronischer Regelung

Praxis & Hobby:
Alarmzentrale – preisgünstig und doch komfortabel
Einfaches Leitungssuchgerät
„Echte" Frequenzeinstellung beim 2-m-Synthesizer
Platine für das Bandzählwerk

Heft 7 erscheint am 30. März 1979 · Preis 3,50 DM

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Verzeichnis der VDE-Bestimmungen...

*FUNKSCHAU 1978, Heft 25, S. *63*

Sie haben in Heft 25/78 freundlicherweise über die Verzeichnisse der VDE-Bestimmungen und der Entwürfe zu den VDE-Bestimmungen berichtet.
Wir erlauben uns, darauf hinzuweisen, daß die Verzeichnisse vierteljährlich durch Nachträge ergänzt werden. Die Verzeichnisse sind lediglich in diesem Jahr per 1. Juli erschienen. Im kommenden Jahr erscheinen die neuen Gesamtverzeichnisse wieder wie bisher am 1. April.

VDE-Verlag GmbH, Berlin 12
gez. Klaus Hitzschke

Baudot-Ausgabe-Programm für den 6502

FUNKSCHAU 1979, Heft 1, Seite 53

Unter dem Titel „Baudot-Ausgabeprogramm für den 6502" wird auf verschiedene Codes eingegangen, zu denen noch etwas zu sagen wäre. Die Bezeichnung Baudot-Code wird neuerdings in amerikanischen Veröffentlichungen gefunden, wobei es so aussieht, als ob es das früher nicht gab. International sind die hier erwähnten Codes als „Internationales Telegrafenalphabet Nr. 2" für 5fach-Lochstreifen und als „Internationales Telegrafenalphabet Nr. 5" für 8fach-Lochstreifen seit Jahrzehnten bekannt. Das Alphabet Nr. 5 wird heute meist in der Datenverarbeitung benutzt, wird aber auch in den internationalen Datennetzen verwendet werden, soweit Streifenlocher als Terminals zum Einsatz kommen. Man sollte bei deutschen oder übersetzten Veröffentlichungen lieber diese international üblichen Bezeichnungen verwenden.

Ähnlich ist es bei dem sogenannten ASCII-Code. Hier handelt es sich um eine amerikanische Normbezeichnung. Die internationale, in der ganzen Welt gebräuchliche entsprechende Norm ist der sogenannte ISO-7-Bit-Code. Das achte Bit ist meist ein Kontroll- oder Paritäts-Bit. Natürlich gibt es hier auch eine harmonisierte Norm in der Bundesrepublik Deutschland. Es handelt sich um DIN 66003, Juni 1974. Zu beachten ist bei allen diesen Codearten, daß sich „national" übliche Zeichen in einzelnen Ländern unterscheiden können, z. B. DM (Deutsche Mark) und $ (Dollar).

Zur Information über die Telegrafencodes kann das SEL-Taschenbuch, Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, dienen. Für diese und den ISO-7-Bit-Code (ASCII-Code) sei auf die Elektronik-Arbeitsblätter Nr. 101, ELEKTRONIK, Heft 1 und 2, 1977 hingewiesen.

Dr.-Ing. Paul E. Klein

Keine Ersatzteile

Wenn man sich die Auflage der einschlägigen Fachzeitschriften ansieht, so stellt man fest, daß sich offenbar eine Menge Leute, entweder als Bastler oder auch als Profi, mit Elektronik befassen. Glaubt sich nun jemand in der Lage, ein Gerät der Unterhaltungselektronik zu reparieren, sieht er sich auf unschöne Art gebremst. Bei einigen Firmen wird die Ersatzteilbestellung von Privatiers abgelehnt: „Der Händler hat sich beschwert!" Das sieht so aus, als wolle da jemand sein Geld mit Gewalt verdienen. Ich glaube, daß der Verlust, der durch reparierende „Laien" den Händlern entsteht, nicht größer ist als der durch verbotene Schwarzarbeit entstandene. Letztere ist mit dieser Maßnahme sowieso nicht zu bekämpfen, da der Servicemann durch den häufigen Kontakt dem Ersatzteilhändler meistens persönlich bekannt ist. Vom Bastler nicht reparierte, oder „verschlimmbesserte" Geräte kommen ohnehin in die Händlerwerkstatt. Treffen wird die Ersatzteil-Sperre also den Verbraucher, vom Bastler bis zum Elektrotechnikprofessor, der in der Lage ist, ein Gerät zu reparieren – meist sein eigenes, denn der Hauptberuf läßt wohl in der Regel keine Zeit, noch eine lukrative Nebenerwerbstätigkeit auszuüben.

Als Konsequenz kommt noch hinzu, daß namenlose Ersatzteile eingebaut werden, die dem Image der betreffenden Geräte nur schaden können. Außerdem dürfte die Selbstreparaturmöglichkeit bei den heutigen Werkstattpreisen ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor bei der Anschaffung sein.

Hans Kurscheidt, Wuppertal

BASIC-Programm für Funkamateure

Unser Leser Manfred Horst schreibt uns, daß er ein Programm zur Errechnung von Abstand und Antennenrichtung aus QTH-Kennern entwickelt hat. Interessenten aus Funkamateur-Kreisen sendet er es gerne zu; es wird ein BASIC des Wang-Rechners 2200 PCS II verwendet, das sich jedoch leicht an gängige Heimcomputer anpassen läßt.

Falls Sie Interesse haben, senden Sie also einen adressierten Freiumschlag an: Manfred Horst (DF 1 DF), Hirschberger Straße 21, 4670 Lünen-Horstmar.

Der Rundfunk Mitteleuropas im neuen Genfer Wellenplan

FUNKSCHAU 1978, Heft 24, S. 1194

Ich kann mich nur wundern, daß die Herren, die den neuen Wellenplan ausgeheckt haben, sich nicht mehr an die „DKE"- und „VE"-Zeit erinnern können (sie leiden anscheinend an Gedächtnisschwund). Der Kopenhagener Wellenplan war schon eine Salatplatte, und ich denke gern an die Zeit, wo man mit einem „Einkreiser" mehr Sender empfangen konnte, als heute mit einem „Satelliten". Meiner Meinung nach sollte man den MW-Bereich heute gleich vergessen; er ist gegenüber 1947 nur noch für Regionalempfang brauchbar. Diese Megawatt-Sender sind der größte Blödsinn, denn auch 200 kW reichen nicht beliebig weit. Es lohnt sich ja auch kaum noch eine drehbare UKW-Antenne für überregionalen Empfang.

Ich wünsche mir für die kommenden Jahre, daß die Wellenchaos-Planer mal Radio hören müssen und die Sendeanstalten für das Betreiben ihrer Sender einer Energiekontingentierung unterliegen; das Geld holen die sich ohnehin schon von uns.

Joachim Berge

Industrie INLAND

Nordmende hat seine Produktion erneut umgruppiert. Obwohl vor einiger Zeit bei der Einführung des neuen Hi-Fi-Programmes erklärt wurde, daß auch 1979 die spezifisch deutsche Produktlinie hier in Deutschland hergestellt wird, heißt es jetzt, daß die derzeit noch in Europa bestehende Produktion von Kompaktanlagen (250 Beschäftigte) nach dem Auslaufen der derzeitigen Serien nach Fernost verlagert wird. Die frei werdenden Mitarbeiter sollen in der Fernsehproduktion beschäftigt werden. Im Bremer Werk wird die gesamte Fernsehgeräteproduktion konzentriert, die Fabrik in Verden an der Aller, wo in gemieteten Räumen ebenfalls 250 Mitarbeiter Baugruppen für Farbfernsehempfänger herstellten, wird in das Bremer Werk verlagert. Die französische Unternehmensgruppe Thomson-Brandt, jetzt Mehrheitsgesellschafter bei Nordmende, wird die Herstellung von ICs für die Unterhaltungselektronik erheblich verstärken, nachdem ein mit Motorola geschlossener Vertrag den Zugang zu den neuesten Technologien ermöglicht. Es ist übrigens geplant, die Produktion von Videoheimrecordern des Typs VHS, die bisher sowohl von Thomson-Brandt als auch von Nordmende in Japan gekauft wurden, in Europa selbst aufzunehmen.

Die Krise im Iran beeinträchtigt die Lieferungen von Farbgerätechassis der Firma Blaupunkt. Es konnten 60 000 Chassis vom Typ FM-100 nicht ausgeliefert werden. Vertragspartner ist seit Februar 1977 die Iranian Tel Service Co., Ltd., Teheran.

AEG-Telefunken hat für den Geschäftsbereich Röhren und Baugruppen in Ulm Kurzarbeit für 1680 der insgesamt 3750 Beschäftigten beantragt – eine Folge der Kurzarbeit bei den Abnehmern, d. h. bei der bundesdeutschen Fernsehgeräteindustrie. – Die Kurzarbeit wird zehn Arbeitstage im März und April ausfallen lassen.

Die bundesdeutsche Elektroindustrie gibt 1,2 % ihres Umsatzes für Werbung aus. Das waren 1977 auf dem Inlandsmarkt ca. 635 Mio. DM, hinzu kamen weitere 135 Mio. DM für Agenturkosten. 1975 erreichten die Werbeaufwendungen nur 570 Mio. DM. Hauptposten mit 33 % der Gesamt-Werbeausgaben waren Anzeigen, 24 % entfielen auf Druckschriften und 17 % auf Messen und Ausstellungen. Der Gebrauchsgüterbereich der Elektroindustrie, der ein Drittel des gesamten Elektroumsatzes erbringt, konzentriert jedoch zwei Drittel der Werbeaufwendungen auf sich.

Bei der Braun AG, Kronberg/Ts, wird der Hi-Fi-Bereich voll in die seit 1976 gültige Unternehmensstruktur integriert und verliert damit seine bisherige Selbständigkeit als Division. Hi-Fi gehört nunmehr zum Bereich Technik, der auch Rasierer, Haartrockner, Elektrokleingeräte usw. umfaßt. Als Bereich bleibt nur noch die Foto-Division selbständig. Vorstandsmitglied *Gotthard Ch. Malich*, bisher für Hi-Fi verantwortlich, übernimmt das neugeschaffene Vorstandsressort Konzernentwicklung.

Industrie AUSLAND

Offenbar hat sich Siemens entschieden, die Computer-Division der in Konkurs befindlichen, inzwischen umgegründeten norwegischen Firma Tandberg zu kaufen. Zunächst bestand der Plan, auch norwegische Unternehmen an der neuen Firma zu beteiligen, jedoch hat sich Siemens zum Alleingang entschlossen.

Für den symbolischen Betrag von 1 sKr (= 0,42 DM) hat der schwedische Staat die finanziell arg bedrohte Firma Luxor übernommen. Die Hausbanken waren nicht mehr bereit, die Kredite zu verlängern. Luxor galt bis zuletzt als profitabel, aber es stellte sich doch heraus, daß die Schulden 530 Mio. sKr erreicht hatten. 2400 Arbeitsplätze waren in großer Gefahr. Über die Hintergründe teilte anläßlich einer Pressekonferenz in München, auf dem der erste von Luxor entwickelte Kleincomputer, Typ ABC 80, vorgestellt wurde, Karl-Anders Granlund (Geschäftsführer der Luxor Electronic GmbH) mit: Luxor verlor große Teile des Hauptwerkes in Motala vor vier Jahren durch eine Brandkatastrophe, was zu einem Neuaufbau mit neuer Fabrikationseinrichtung führte. Dann kam es zu Differenzen mit den Versicherungsgesellschaften, so daß Luxor seine Verpflichtungen nicht mehr voll abdecken konnte. Der Staat wird zunächst eine 100-Mio.-sKr-Finanzspritze leisten, die vor allem auch die Forschung und Entwicklung sichert. Luxor gibt hierfür 5...6 % vom Umsatz aus. – Luxor setzte im letzten Jahr rd. 950 Mio. sKr um; davon 50 % im Ausland. Neben dem Hauptwerk in Motala gibt es Zweigfabriken in Stockholm und Vadstena sowie eine Produktion in Singapur. Ausländische Vertriebstöchter bestehen in sieben europäischen Ländern und in Australien; die deutsche Vertriebsfirma setzte 1978 etwa 11 Mio. DM um. Luxor fertigt zu 70 % Fernsehgeräte, der Rest entfällt auf Hi-Fi-Geräte, Lautsprecher und elektronische Bauelemente. Auf den neuen Kleincomputer werden große Hoffnungen gesetzt; er soll im laufenden Jahr bereits 10 % des Gesamtumsatzes bestreiten.

Unser Japankorrespondent berichtet, daß zwischen Siemens, der großen japanischen Bank Daiichi Kangyo Ltd., der Firma Fuji Denki Seizo Co. (Produktion elektrischer und elektronischer Produkte) und Fujitsu Ltd. (Computer und Kommunikationsanlagen) eine Absprache besteht, die gegenseitigen vielfältigen Beziehungen zu verstärken. Zu diesem Zweck wird im Frühjahr eine gemeinsame Firma gegründet, die Herstellung und Vertrieb von Zubehör für Kernkraftwerke, Medizin-Elektronik, Computer-Peripherie usw. aufnimmt.

Texas Instruments meldete für das Geschäftsjahr 1978 neue Rekorde. Der Umsatz stieg um 25 % auf 2,55 Mrd. Dollar, der Netto-Profit kletterte um 20 % auf 140 279 000 Dollar; pro Aktie (share) wird eine Dividende von 6,15 Dollar (1977: 5,11 Dollar) gezahlt. Der Auftragsbestand hat 1,4 Mrd. Dollar erreicht. Die Belegschaft in den in- und ausländischen Fabriken stieg von 68 500 auf 78 600.

Sonolor, eine ITT-Tochterfirma, will ihr Autoradiowerk in La Coerneuve bei Paris schließen. Betroffen sind 520 Mitarbeiter. Der Grund ist in den laufenden Betriebsverlusten zu suchen, ausgelöst durch die harte Konkurrenz am französischen Autoradiomarkt.

Rekordproduktion bei Farbfernsehgeräten

1978 fertigte die bundesdeutsche Fernsehgeräteindustrie im Inland erstmalig über 4 Mio. Farbfernsehempfänger, genau 4 019 044 für 4,390 Mrd. DM. Das sind dem Wert nach 3,7 % und stückzahlmäßig 11,5 % mehr als 1977. Diese Differenz ist eine Folge sowohl eines ständigen leichten Preisabschlages im Jahr 1978 als auch des weiteren Vordringens des billigeren Farbgerätes mit kleineren Bildschirmen.
Mit 4,019 Mio. Farbgeräten in einem Jahr ist ein Rekord erreicht, bezahlt mit 650 000 Lagergeräten per 1.1.1979. In zurückliegenden Jahren war dieser Industriezweig genügsamer gewesen. Es wurden an Farbgeräten im Inland gebaut (in Mio. Stück): 1977 – *3,638*; 1976 – *2,978*; 1975 – *2,254*; 1974 – *2,355*; 1973 – *2,077*. Insgesamt produzierte die deutsche Industrie im Vorjahr braune Ware für 6,446 Mrd. DM, was knappe 0,6 % mehr war als 1977. Rückschläge gab es bei Koffer- und Autoempfängern (–16 %) und Schwarzweiß-Fernsehgeräten (–21 %), hier letztlich eine Folge der Produktionsverlagerung nach Fernost. Plus erbrachten Tischrundfunkempfänger (+7 %) und kombinierte Empfänger, vornehmlich Kompaktanlagen (+13 %; vgl. auch 4. Seite dieses funkschau-express).

Hitachi nahm einen Großauftrag über 80 000 Farbfernsehgeräte mit 20-Zoll-Bildröhren von der VR China herein; im März beginnt die Auslieferung in Monatsraten von 10 000 Stück. 1978 lieferten japanische Firmen zusammen erst knapp 10 000 Farbgeräte an die VR China. Dort soll die Inlandsproduktion von z. Z. bescheidenen 10 000 Farbgeräten auf 1 Mio. Stück jährlich ausgeweitet werden; über die Verhandlungen mit japanischen Konzernen, die Lieferung von Geräte- und Bildröhrenfabriken betreffend, wurde mehrfach berichtet.

Eine Erweiterung ihrer Farbbildröhrenherstellung in Lyon/Frankreich plant die Firma Videocolor, Montrouge bei Paris. Zu diesem Zweck werden 80 Mio. F (rd. 35 Mio. DM) investiert, um die Produktion von derzeit 350 000 Stück bis Ende 1980 auf 550 000 Stück zu erhöhen. Nach den Worten von Firmenpräsident Abel Farnoux will Videocolor in diesem Jahr in Europa 2,2 Mio. Farbbildröhren verkaufen (1978: 1,85). Videocolor, zu 51 % im Besitz von Thomson-Brandt und zu 49 % von RCA, hat Fertigungsstätten in Anagni/Italien und in Lyon.

Satelliten

Bundesforschungsminister Volker Hauff erklärte in einer Antwort auf eine parlamentarische Anfrage, daß die Bundesrepublik auf dem Gebiet der Kommunikationssatelliten internationalen Standard erreicht hat, vornehmlich dank der intensiven Förderung dieser Technologie durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie. Der Weltmarkt für Kommunikationssatelliten dürfte zur Zeit ein Volumen von 24 Mrd. DM haben (Satelliten und Bodenstationen je 40 %, Trägerraketen 20 %); der europäische Anteil liegt bei 30 %, d. h. bei rd. 7 Mrd. DM, wiederum etwa 25 % davon entfallen auf die Bundesrepublik, was ein Volumen von geschätzt 2 Mrd. DM ergibt, immer bezogen auf die 80er Jahre. Hauff sieht insbesondere bei Fernsehrundfunksatelliten eine gute deutsche Marktchance, vorausgesetzt, daß die einschlägige deutsche Industrie sich entsprechend anstrengt, um die Preise dem amerikanischen Niveau anzugleichen und eine aktive Verkaufspolitik betreibt. Hauff stützte seine optimistischen Äußerungen vornehmlich auf die Erfolge des deutsch-französischen Versuchssatelliten Symphonie, auf die beträchtliche Beteiligung am Telecom-Programm der europäischen Weltraumorganisation Esa und auf die Beteiligung am Schiffsfunk-Satellitenprogramm Marots (neue Bezeichnung: Marecs). Am Programm Intelsat-V konnte die deutsche Industrie den größten Auftragsanteil außerhalb der USA hereinnehmen (Solarzellenflächen, Lageregelungssystem).

Intelsat, die International Telecommunications Satellite Organization, wird nunmehr alle operationellen und Management-Funktionen selbst übernehmen, nachdem seit der Gründung von Intelsat im Jahr 1973 das meiste von der Comsat (Communications Satellite Corp.) wahrgenommen wurde, u. a. die Ausschreibungen neuer Satelliten, deren Start und deren Betreuung. Comsat ist nunmehr reduziert auf einige Hilfsfunktionen, geregelt durch zwei technische Service-Verträge und einen Labor-Service-Kontrakt.

Zur Person

Ing. (grad.) Günther Fellbaum, wird am 31. März 70 Jahre alt, jedoch ist er noch immer unermüdlich tätig. Für den Franzis-Verlag bereitet er zwei neue Bücher über Hi-Fi-Technik vor. Sehr bekannt wurde er durch das in vier Auflagen herausgekommene Standard-Werk „Fernseh-Service-Handbuch" und später durch das gemeinsam mit W. Loos verfaßte Buch „Phonotechnik ohne Ballast", beide bei Franzis. – Fellbaum gehört noch zu jenen, die 1924 die Audionversuchserlaubnis erwarben; er war später Hörer bei Prof. Karolus und Prof. Barckhausen und machte sich vor dem Krieg einen Namen durch mehr als 600 Vorträge und Fachlehrgänge für den Rundfunk-Fachhandel im Auftrag der AEG. Nach dem Krieg war er zunächst freischaffender Buchautor, Fachschriftsteller und Dozent für Funktechnik, dann Direktionsassistent und Leiter der Pressestelle bei Loewe Opta, und schließlich von 1958 bis zur Pensionierung 1974 Schriftleiter der Hauszeitschrift „Telefunken-Sprecher" in Hannover, wo er noch heute wohnt.

Dieter Schoeps, 44, Mitglied der Geschäftsleitung von Nordmende, scheidet zum 30. Juni auf eigenen Wunsch aus dem Unternehmen aus, wo er zuletzt der Leiter des Geschäftsbereiches Fertigung war. Er gehörte der Bremer Firma seit 1964 an.

Prof. Dr.-Ing. habil., Dr.-Ing. e. h. Walter Heimann wurde am 7. Februar mit dem Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet; überreicht wurde es vom Hessischen Minister für Wirtschaft und Technik, Heinz Herbert Karry. Prof. Heimann machte sich schon in den 30er Jahren einen Namen durch Entwicklungsarbeiten an der Fernsehaufnahmeröhre vom Typ Ikonoskop. 1946 gründete er in Wiesbaden die Physikalisch-Technischen Werkstätten, die sich zu einem Spezialunternehmen der Optoelektronik entwickelten. Prof. Heimann, Inhaber von rd. 80 Patenten, erfüllt einen Lehrauftrag „Bildröhren in der Fernsehtechnik" an der TH Darmstadt; er ist Inhaber der Diesel-Medaille in Gold und der Richard-Theile-Goldmedaille. Die TU Braunschweig verlieh ihm die Ehrendoktorwürde.

Kurz berichtet

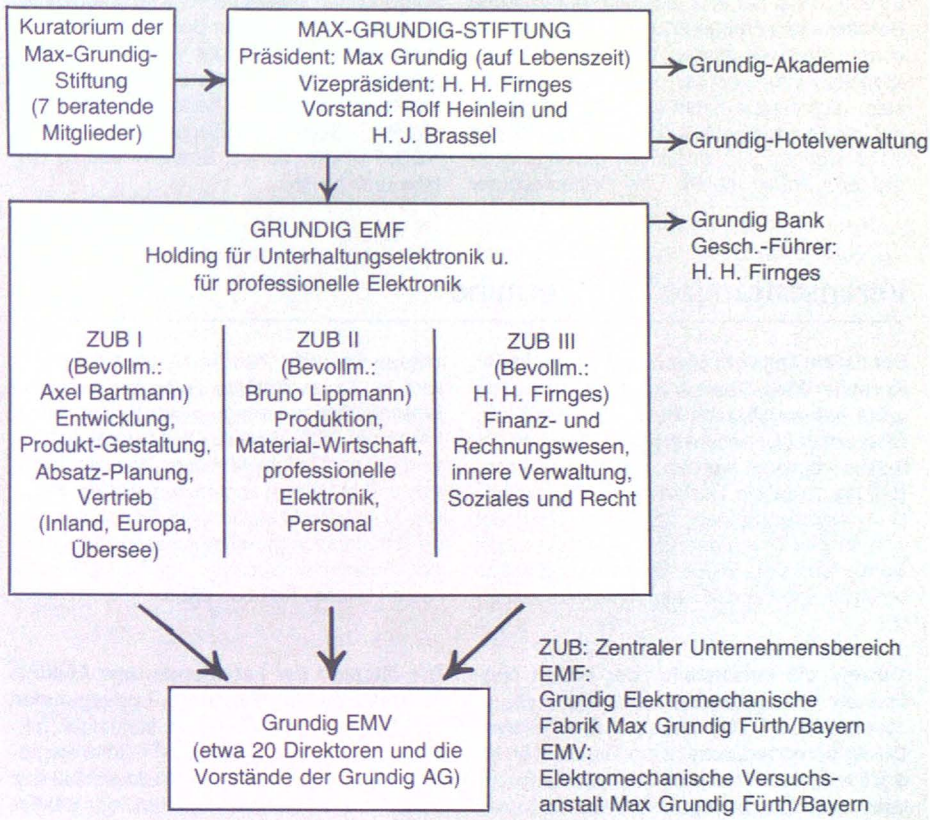
1978 wurden in der UdSSR 8,7 Mio. Rundfunkempfänger und Musikschränke hergestellt (+ 1 % gegenüber 1977). Ebenfalls um 1 % stieg die Produktion von SW + Farb-Fernsehgeräten (auf 7,2 Mio. Stück), hingegen nahm die Herstellung von Farbgeräten alleine um 28 % auf 1,4 Mio. Stück zu. ● Ab April wird Telefunken, wie schon gemeldet, VHS-Recorder im Bundesgebiet und Europa verkaufen; **zunächst ist eine Lieferung von 20 000 Stück von der japanischen Firma JVC in Aussicht genommen.** Es gibt Anzeichen dafür, daß Telefunken eine eigene Produktion anstrebt. ● **Die Britische Postverwaltung will ihr Bildschirmtext-Verfahren „Prestel" in aller Welt anbieten;** die Betriebsberatungsfirma Logica Ltd. arbeitet gegenwärtig entsprechende Pläne aus. (Prestel = Viewdata = Bildschirmtext). ● **Mit einem Kostenaufwand von 6,5 Mio. DM werden die Fernseh-Grundnetzsender Uelzen/Niedersachsen (2. und 3. Programm) nach 18jähriger Betriebszeit ausgewechselt.** Sie sind mit 100prozentiger passiver Reserve versehen. Einschaltung der neuen Sender im neuen Betriebsgebäude: März/April. ● Das bisher unter der Bezeichnung Wilhelm Harting, Werk für Elektrotechnik und Mechanik GmbH, firmierende Unternehmen in Espelkamp **heißt nunmehr Harting Elektronik GmbH.** ● Der Fußballclub 1. FC Köln, zeitweilig Tabellenführer in der Bundesliga, **wird seine erste Mannschaft in Trikots spielen lassen, die den Namenszug der Hi-Fi-Firma Pioneer tragen.** Der Vertrag läuft zunächst über drei Jahre. ● **Sony fertigt in seiner englischen Fabrik ein Farbfernsehgerät mit einem Teletext-Decoder (Modell KV-2202 UV-Teletext)** (Teletext = Videotext). Der Decoder besteht aus sechs LSI-Schaltungen, eine Infrarot-Fernbedienung ist vorgesehen. Preis: 900 Pfund (= rd. 3400 DM!). ● Der Amerikaner Malcolm Macauley entwikkelte in Sidney **einen computergesteuerten Fernschreiber für chinesische Schriftzeichen.** ● Der 500. Prozeßrechner AEG 80–20, zur Zeit im Konstanzer Werk im Systemtest, **ist für den Flughafen Brüssel Nationaal bestimmt,** wo er mit Radaranlagen zusammen ein Flugsicherungssystem bildet. ● **Seit zehn Jahren hat sich der Übertragungswagen-Pool der bundesdeutschen Fernsehanstalten bewährt;** z. Z. sind rd. 10 % aller Ü-Wagen jeweils für eine fremde Anstalt tätig. Alle Ü-Wagen sind heute zu 98 % ausgelastet.

Grundig hat eine neue Konzernspitze

Dieses Schaubild zeigt, wie Max Grundig seine Konzernspitze umorganisierte. Als Präsident der Stiftung (auf Lebenszeit) hält er alle Fäden in der Hand. Das Kuratorium der Stiftung hat zunächst beratende Funktionen, später dürfte es erheblich an Bedeutung gewinnen, etwa indem es dann den Aufsichtsrat für die Stiftung bildet. Im Falle einer längeren Abwesenheit von Max Grundig stellt der Vorstand der Stiftung mit dem Vizepräsidenten ein entscheidungsbereites Gremium dar.

Die bisher nach außen wenig in Erscheinung getretenen Organisationen EMF und EMV gewinnen überraschend an Bedeutung. Insbesondere dürfte in der Holding Grundig EMF das Entscheidungsgremium für die Geschäftsführung insgesamt angesiedelt sein, indem drei Zentrale Unternehmensbereiche geschaffen wurden; ZUB I und ZUB II mit den neuen Männern Axel Bartmann (ab 1. Juni), bisher Geschäftsführer der Einzelhandelsorganisation expert Bild + Ton bzw. Bruno Lippmann, ehemals Vorstandsvorsitzender der zur amerikanischen Glasgruppe Owens Illinois gehörenden Gerresheim Glas AG (seit dem 1. Februar). Schließlich fällt die ungemein starke Position des bisherigen Finanzchefs Hans-Heinrich Firnges auf: Vizepräsident der Stiftung, Geschäftsführer der Grundig-Bank und Bevollmächtigter des ZUB III. Er ist damit deutlich abgehoben und somit der „starke Mann" in der Troika mit Bartmann und Lippmann. In der offiziellen Verlautbarung über die Neuordnung, die recht knapp gehalten ist, so daß das Konstruieren des Schaubildes mit Schwierigkeiten belastet war und kleinere Unstimmigkeiten nicht ausschließt, wird über den „Unterbau", also die Grundig AG und die Auslandsfirmen, gesagt: An der personellen Besetzung der einzelnen Bereiche ändert sich nichts. Ihre Leiter fungieren als geschäftsführende Direktoren oder als Vorstandsmitglieder der Grundig-AG.

Die Verantwortungsstrukturen der Grundig-Unternehmensgruppe



ZUB: Zentraler Unternehmensbereich
EMF: Grundig Elektromechanische Fabrik Max Grundig Fürth/Bayern
EMV: Elektromechanische Versuchsanstalt Max Grundig Fürth/Bayern

Handel und Vertrieb

Am 6. Juni 1978 gründete die japanische Mitsubishi Electric Corp., Tokio, die Mitsubishi Electric Europe GmbH in Düsseldorf mit einem Stammkapital von 1,4 Mio. DM, zuständig für den Vertrieb in den westlichen kontinental-europäischen Ländern. Am 1. September des Vorjahres wurde der Firmenneubau in 4300 Ratingen bezogen, womit der Verkauf begann. Wie Geschäftsführer Y. Okutomo vor der Presse ausführte, werden jetzt 40 Mitarbeiter beschäftigt, bis März 1981 sollen es 80 sein. Vom 1.9. 1978 bis Ende März 1979 erwartet er einen Umsatz von 8 Mio. DM, getätigt mit Fernsehgeräten, VHS-Recordern und Hi-Fi-Anlagen. Man beliefert 250 Fachhändler. 1981 werden 33 Mio. Umsatz mit 700 Fachhändlern erwartet. Bis Januar 1979 wurden 90 % des Umsatzes mit Hi-Fi-Geräten der mittleren und gehobenen Klasse gemacht, 10 % entfielen auf Farbfernsehgeräte bis 51 cm. Bis 1981 dürfte der Vertrieb noch keinen Gewinn abwerfen, der sogen. break-even-point (Beginn der Profitphase) dürfte dann aber erreicht sein. – Das Stammhaus macht insbesondere mit Industrieanlagen weltweit einen Umsatz von 8 Mrd. DM, worin ein Exportanteil von 20 % für braune und weiße Ware enthalten ist. In Italien, Holland, der Schweiz und in Skandinavien, demnächst auch in Frankreich, bestehen unabhängige Vertreterfirmen. Das seit neuestem angebotene VHS-Gerät stammt in der Mechanik von JVC, die Elektronik steuert Mitsubishi selbst bei. Zur Funkausstellung kommt ein VHS-Gerät der 2. Generation heraus, es enthält mikroprozessorgesteuerte Bedienungsfeatures.

Die Commodore GmbH, Neu Isenburg, senkt den Preis für den Heimcomputer PET 2001 um rd. 22 %. Jetzt kostet die 4 kBit RAM-Version 1895 DM und die 8 kBit RAM-Version 2295 DM inkl. MwSt. Die Preissenkung resultiert aus der Inbetriebnahme des neuen Werkes in Santa Clara/Kalifornien, wo größere Stückzahlen gefertigt werden.

Der Preiskampf bei Videorecordern geht unaufhaltsam weiter. Fisher senkte den Verkaufspreis des Betacord-Gerätes auf 1889 DM mit der Begründung, daß der von Sanyo an Quelle gelieferte „Universum"-Recorder (Betaformat) mit 1890 DM im neuen Katalog steht. – Philips gibt für den 2-Stunden VCR-Recorder N 1700 jetzt bis zu 250 DM „Werbekostenzuschuß", so daß der Verkaufspreis überall unter die 2000-DM-Grenze sank. – Grundig will seinen 4-Stunden-Recorder SVR 4004 auf 2298 DM halten. Das VHS-Lager hingegen geht bei der Preissenkung nur zögernd mit. Mitsubishi beispielsweise möchte seinen neu eingeführten VHS-Recorder im Laden mit 2698 DM ausgezeichnet sehen!

AV

In einem Vortrag vor dem Marketing-Club Wien sagte Dipl.-Volkswirt Robert Frank, Leiter des Bereiches Zentrale Informationen der Grundig AG, daß es eine entweder dumme oder bösartige Behauptung sei zu sagen, die europäische Unterhaltungselektronik-Industrie habe das aufkommende Video-Geschäft nicht rechtzeitig erkannt. Man könne niemandem, der noch kein Farbfernsehgerät hat, einen Videorecorder verkaufen; 1970 aber, als hierzulande das Farbfernsehen gerade drei

Jahre alt war, besaß bereits ein Drittel der japanischen und die Hälfte der US-Haushalte einen Farbfernseher und waren somit potentielle Käufer von technischen Neuerungen. – Frank erklärte weiter, daß weltweit zur Zeit etwa 2,5 Mio. Videorecorder im Gebrauch sind, davon 800 000 in Europa und davon wiederum $^1/_3$ in der Bundesrepublik Deutschland, $^1/_4$ in Großbritannien und der Rest in anderen europäischen Ländern (Österreich: etwa 35 000). Also hat erst jeder 80. europäische Besitzer eines Farbgerätes einen solchen Recorder. Weltweit dürften 1978 etwa 1,2 Mio. Videokassettenrecorder hergestellt worden sein. Westeuropa nahm etwa 200 000 Stück auf, die Bundesrepublik ungefähr 85 000. Für 1979 ergeben sich ungemein günstige Aussichten. Frank meinte: Der Videorecorder schafft geistige Freiräume, indem er den Menschen aus der Bindung an die Zeit löst. Nicht nur *was*, sondern auch *wann* er etwas sehen will, kann er nunmehr frei bestimmen...

Nach längerer Pause verzeichnet das Betamax-Lager wieder einen Zugang: Die Hi-Fi-Firma Fisher (im Besitz von Sanyo) hat sich entschlossen, das Betaformat zu übernehmen und das Gerät unter der Bezeichnung Fisher-Video-Recorder Betacord VBS 7000 herauszubringen. Wenn unsere Liste stimmt, dann haben sich bisher für Betaformat neben der „Mutter" Sony entschieden: Aiwa, Fisher, NEC, Pioneer, Sanyo, Sears Roebuck, Toshiba und Zenith.

Auf der nebenstehenden Seite hätte eigentlich die 6. Trenduntersuchung zu stehen. Leider verzögerte sich deren Auswertung und Kommentierung wegen des relativ schwierigen Themas, so daß wir die Trenduntersuchungen erst in Heft 8/1979 wieder aufnehmen können. Wir bitten um Verständnis.

Veranstaltungen und Termine

Der für die Zeit vom 26. bis 28. Januar in der Kurhalle Wien-Oberlaa geplant gewesene erste österreichische Bundeskongreß der CB-Funker (wir berichteten) ist einen Tag vor Beginn abgesagt worden. Auf dieser Veranstaltung sollte ein Dachverband der zahlreichen österreichischen CB-Clubs gegründet werden. Der Grund der Absage ist sehr merkwürdig formuliert: Dieser Dachverband wurde bereits einige Tage vor dem Kongreß konstituiert...

Obwohl die Veranstalter der ersten englischen Hobbyelektronik-Ausstellung „breadboard" von einem beträchtlichen Erfolg sprechen, scheint der Besuch von lediglich rd. 10 000 Interessenten nach kontinentaler Vorstellung gering zu sein. Immerhin wird der Veranstalter, die Trident Exhibitions Ltd., auch 1979 wieder eine „breadboard"-Schau abhalten. Es sollen größere Räume gewählt werden. Der Termin folgt demnächst.

Die zum vierten Mal in Utrecht/Holland stattfindende Internationale Sicherheitsmesse Security '79 vom 15. bis 19. Oktober wird in die zweitgrößte Halle des Utrechter Messegeländes verlegt, wodurch die Standfläche um 25 % wächst. Diese Veranstaltung wird bekanntlich im jährlichen Wechsel in Essen und in Utrecht abgehalten. Auf der Security '77 in Utrecht stellten 446 Firmen aus, wobei der starke anglo-amerikanische Anteil auffiel. Auskünfte: Security, Jaarbeursplein Utrecht/Holland, Postbus 8500.

Die ältesten der Fachberatertage Elektrotechnik, die in Mannheim-Ludwigshafen vom 23. bis 25. Oktober 1979 stattfinden, sollen um rd. 2500 m² auf 6500 m² Fläche vergrößert werden. Obwohl der Anmeldeschluß erst am 15. Mai ist, haben sich schon über 100 Firmen mit z. T. erheblichen Platzanforderungen gemeldet. Auskünfte: FBT, Postfach 1428, 6800 Mannheim 1.

Auf der diesjährigen IEEE Chicago Spring Conference on Consumer Electronics wird es am 4. und 5. Juni 1979 im Arlington Park Hilton Hotel (nahe dem Chicago O'Hare-Flughafen) eine besondere Veranstaltung für „Text im Fernsehen" (Teletext, Viewdata usw.) geben. Auskünfte: IEEE Chicago Spring Conference on Consumer Electronics, c/o Dr. Ciciora, Telefon 312/391-8431, Telex 254396.

Vom 3. bis 9. September 1979 wird in Bukarest/Rumänien die Ausstellung „system technik '79" stattfinden, auf der das gesamte Programm der elektronischen Industrie wie Halbleiter, passive und mechanische Bauelemente, Produktionseinrichtungen für die elektronische Technik, Elektronenoptik, Medizin-Elektronik usw. gezeigt werden soll. Die rumänische Industrie sucht auf dieser vom rumänischen Außenhandelsministerium unterstützten Veranstaltung ganz offensichtlich Partner für die inländische Elektronik-Fertigung. Organisator ist die Glahé International Gruppe. Für die Ausstellung ist der Pavillon „A" des Bukarester Ausstellungsgeländes vorgesehen. Auskünfte: Glahé International GmbH & Co., Herler Straße 91–109, D-5000 Köln 80, Telef.: 0221/623041. Der Preis pro qm beträgt 350 DM, jedoch ist darin ein kompletter Stand mit Teppichboden etc. enthalten.

Der Vorsitzende der Elektronik-Fachmessen in München und die Münchner Messe- und Ausstellungsgesellschaft gründeten als fachliches Koordinierungsgremium für das Schwerpunktkonzept Elektronik-Messen in München **das IEZ-Kuratorium.** Es wird den „Elektronikschwerpunkt München" steuern und weiterentwickeln. Gefördert werden die Veranstaltungen Electronica, Productronica, Laser/Optoelektronik und Systems. Die Dynamik des innovationsträchtigen Elektronik-Marktes und seine Impulse für eine Vielzahl von Wirtschaftsbranchen waren der Anlaß, den Verbund zwischen den Elektronik-Messen Münchens stärker herauszustellen.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

		Januar bis November 1978	Dezember 1978	Januar bis November 1977	Dezember 1977
Heimempfänger	Stück	**539 052**	**65 259**	605 404	64 973
	Wert (Mio. DM)	**258,9**	**28,1**	237,0	28,5
Reise-, Auto- und Taschenempfänger	Stück	**2 969 148**	**288 387**	3 888 999	338 907
	Wert (Mio. DM)	**807,6**	**82,5**	974,1	88,0
Kombinationsgeräte u. Musiktruhen	Stück	**727 405**	**58 030**	736 273	64 612
	Wert (Mio. DM)	**624,7**	**55,0**	537,2	59,5
Fernsehempfänger Farbe	Stück	**3 656 266**	**362 778**	3 246 338	363 345
	Wert (Mio. DM)	**3999,3**	**390,7**	3831,0	397,7
Fernsehempfänger Schwarzweiß	Stück	**443 440**	**40 954**	688 415	64 284
	Wert (Mio. DM)	**184,3**	**14,2**	231,0	22,1

Für Camper und Schiffer

Normalerweise streift das Programm der Ausstellung Caravan + Boot/Internationaler Reisemarkt 1979 in München den Themenkreis der FUNKSCHAU nur am Rande; doch kann man die Erfahrung machen, daß die Elektronik sich auch hier ausbreitet.

Caravan...

Für die Campingfreunde mit Caravan, die gerne unabhängig von der Stromversorgung sein wollen, bietet die Firma *Fritz Berger* einen Solargenerator an. Er stellt bei einer Ausgangsspannung von 12 V eine Leistung von 10 W zur Verfügung. In Verbindung mit einem Spannungsregler und einem Trockenakku als Puffer kann die Anlage kleinere Verbraucher mit der notwendigen Energie versorgen und hilft dem Camper über die Momente hinweg, in denen er feststellt, daß sich der Versorgungsakkumulator des Caravans über die eingeschaltete WC-Beleuchtung entladen hat.

Damit man von solchen Ärgernissen verschont bleibt, empfiehlt der Großhändler *G. Köpper* das Hauptpanel VABS-P 48/26 *(Bild 1)* der SBK-Elektronik. Installiert in einem Campingfahrzeug läßt sich damit die komplette Bordelektrik überwachen und schalten. Mit einem Teil des Kontrollgerätes wird wahlweise die Spannung an Fahrzeug- oder Zusatzbatterie gemessen und über eine Leuchtdiodenkette zur Anzeige gebracht. Da diese Messung noch keine zuverlässige Aussage zum Ladungszustand der Batterie ist, kann die Batterie mit einem Widerstand belastet werden, und eine Reihe von Leuchtdioden zeigt die Kapazität in % an. Eine dritte Anzeige gibt Auskunft darüber, ob den Batterien Strom entnommen oder zugeführt wird, und mit dem Hauptschalter schaltet man sämtliche Verbraucher ab – damit die Batterie nicht entladen wird.

Bild 1. Das Hauptpanel VABS-P48/26 überwacht die elektrische Bordanlage eines Caravans. Im unteren Teil des Bildes ist ein weiteres Kontrollgerät von SBK-Elektronik zu sehen.

Das Fernsehgerät im Campingwagen gehört wohl zu den größten Stromverbrauchern, ist aber fast schon Standard. Ein Problem für den fernsehenden Camper ist der häufige Standortwechsel und das damit verbundene Antennenausrichten. Eine Erleichterung bringt der Antennenmast von *Shapeg*. Der Mast ist innerhalb des Wohnwagens befestigt und kann auch von dort aus – mit direktem Blick auf das Fernsehbild – gedreht werden zur Ausrichtung der Antenne *(Bild 2)*. Ist einmal der Sender gefunden, kann die Antennenstellung mit einem Ring markiert werden. Für die Reise wird mit wenigen Handgriffen der Mast gelöst und eingezogen.

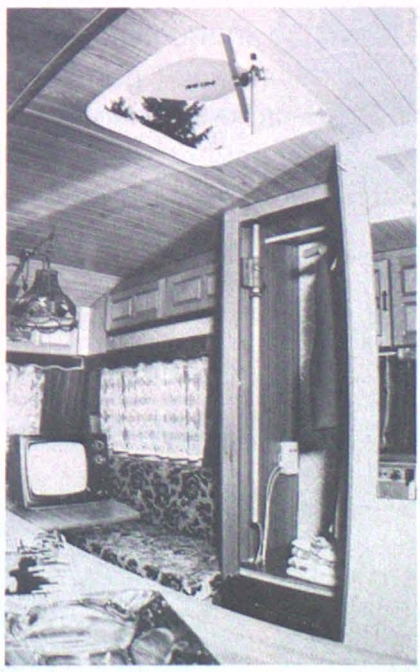


Bild 2. Der Antennenmast ist im Schrank befestigt, und die Antenne kann von hier aus in der Höhe und Ausrichtung verändert werden

...und Boot

Auch bei den Seglern verdrängt die zuverlässige Elektronik die bewährte Mechanik. Während bisher unter einem Schlepplog ein Propeller verstanden wurde, der seine Umdrehungen über eine Leine auf eine Art Wasseruhr – die Schiffer mögen diesen Ausdruck verzeihen – überträgt und die dann die zurückgelegte Strecke anzeigt, bedient sich das Log Aquatrail *(Bild 3)* von *Kybertronik* der Elektronik. Der Propeller treibt über die Leine einen Transducer, und dieser gibt Impulse an das Anzeigegerät. Angezeigt werden die Geschwindigkeit in zwei Bereichen mit einer Genauigkeit von 5 % und die zurückgelegte Strecke auf einer fünfstelligen, rückstellbaren Anzeige mit einer Genauigkeit von 3 %. Die Stromversorgung übernimmt eine 9-V-Batterie für über 200 Betriebsstunden. Der Preis dieses Gerätes bewegt sich in der Größenordnung, in der bisher mechanische Schlepplogs zu erwerben waren.

Was dem Hochseesegler recht ist, ist dem Surfer billig. Er erhält bei der vorher genannten Firma ein „Surf-Speed" *(Bild 4)*. Es wird auf dem Ende des Surfboards befestigt und zeigt die vom nachgeschleppten Transducer ermittelte Geschwindigkeit zweistellig digital an. Der Geschwindigkeitsbereich reicht bis 99 kn (Knoten) und könnte somit den nächsten Geschwindigkeitsrekord anzeigen. Dazu sei vielleicht vermerkt, daß man schon bei 10 kn den Blick auf das Gerät möglichst vermeidet, da dieser mit einem feuchten Bad enden könnte.

Bild 3. Auf dem linken Teil des Anzeigegerätes werden die Tagesmeilen zur Anzeige gebracht, auf der rechten Seite die Geschwindigkeit und die Gesamtmeilen

Für Schiffer, die eine Weltumfahrung planen, ist der Omega-Navigator IBK 7412 *(Bild 5)* von *Navi-Lab* interessant.

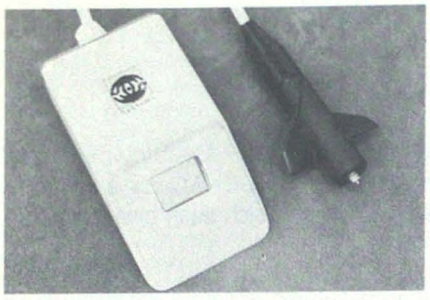


Bild 4. Das Gehäuse mit der Anzeige wird auf dem Ende des Surfboards montiert und der Geber mit Propeller im Wasser nachgeschleppt

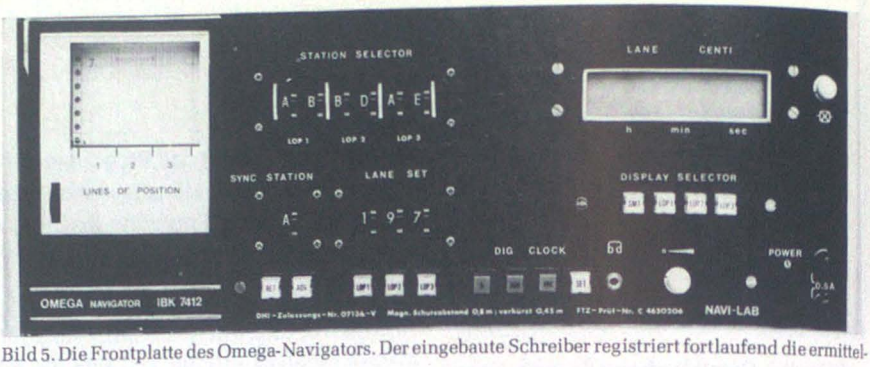


Bild 5. Die Frontplatte des Omega-Navigators. Der eingebaute Schreiber registriert fortlaufend die ermittelten Standlinien

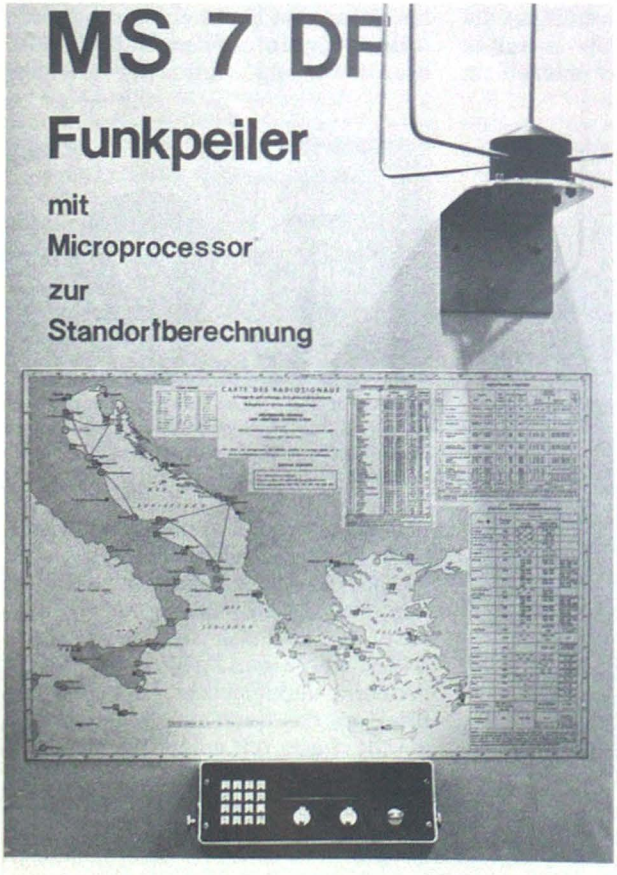
Acht Längstwellensender (10,2 kHz), verteilt über die ganze Erde, können für die Standortbestimmung verwendet werden. Die Bedienung des Gerätes ist einfach: Vor dem Verlassen des Hafens wird der Empfänger auf den stärksten Sender synchronisiert, drei Senderpaare werden ausgewählt, deren Signale drei Standlinien ergeben und die Ausgangskoordinaten werden eingegeben. Nun vermittelt der Empfänger mit Hilfe der Phasendifferenz der verschiedenen empfangenen Signale einen Ort, der in einer besonderen Karte in einen Standort nach geographischer Breite und Länge umgewandelt wird. Der mittlere quadratische Fehler liegt bei 1...2 sm (1 sm ≙ 1,852 km), unter günstigen Verhältnissen sogar bei 0,1...0,3 sm.

Eine ähnliche Erleichterung bei der Navigation bietet der Funkpeiler mit Mikroprozessor MS 7 DF *(Bild 6)* der Firma *MS-Electronic*. Er ist für Schiffer gedacht, die sich vorwiegend in mittleren Revieren bewegen. Der Navigator gibt zunächst den Standort und die Sendefrequenz von max. acht Peilfunksendern ein und der Empfänger ermittelt mit Hilfe der drei stärksten Sender mit günstigen Schnittwinkel zueinander den Standort nach dem Kreuzpeilungsverfahren. Darüber hinaus wird auch noch die Sicherheit der Berechnung angezeigt, aus der sich dann das Fehlerdreieck ermitteln läßt. Der Empfänger arbeitet nach dem Synthesizer-Prinzip im Frequenzbereich 150...1600 kHz und benötigt im Stand-by-Betrieb aus der 12-V-Stromversorgung 10 mA, während des Peilvorganges jedoch ca. 1,3 A.

Ausgelöst durch Schiffskatastrophen in letzter Zeit kamen die Seenot-Funkbojen wieder ins Gespräch. Auch für den Freizeitkapitän sind diese Geräte nicht überflüssig. Die Frequenz 2182 kHz ist die internationale Not- und Anruffrequenz für Sprechfunk und jedes Schiff mit mehr als 500 BRT muß eine automatische Empfangsanlage an Bord haben. Da auf vielen kleineren seegängigen Yachten keine Sprechfunkanlage an Bord ist, sollte zur Grundausrüstung eine Funkboje gehören. Die Seenot-Funkboje MS 5 *(Bild 7)* von MS-Electronic arbeitet auf der internationalen Not- und Anruffrequenz 2182 kHz und strahlt eine Kennung aus, die die Autoalarm-Empfänger auf Schiffen und Landstationen aktiviert. Die Sendefrequenz ist quarzstabilisiert, die Sendeleistung beträgt 3 W und man erreicht damit eine Reichweite von ca. 55 Seemeilen. Gegenüber vielen anderen Geräten werden bei dieser Boje handelsübliche Monozellen für die Stromversorgung verwendet, was den Gebrauchswert wesentlich erhöht. Der Kaufpreis liegt nicht wesentlich höher als der zweier automatischer Schwimmwesten.

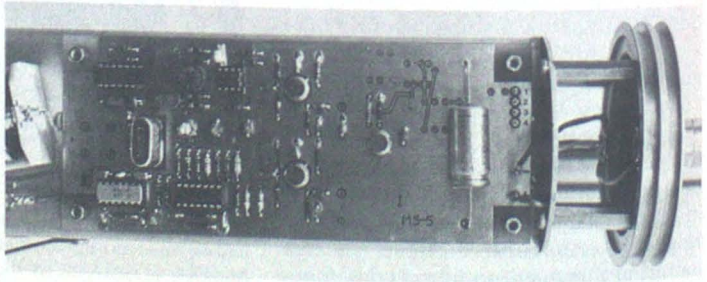
Auf der Messe war zu erkennen, daß sich die Elektronik hauptsächlich auf dem Bereich Sicherheit ausbreitet und der Freizeitkapitän weiterhin auf seinem Schiff das Kommando hat; der selbstdenkende, elektronische Steuermann läßt auf sich warten.

Thomas Knoll



◀ Bild 6. Der Funkpeiler MS 7 DF berechnet mikroprozessorgesteuert den Standort

▼ Bild 7. Die Innenansicht zeigt den sauberen Schaltungsaufbau der Funkboje MS 5



CB-Funk

Eine Million Breaker auf 12 Kanälen

28 Seiten dieses Heftes haben wir dem CB-Funk gewidmet – einem Hobby, das manchmal mehr sein will als ein Hobby und das derzeit von mindestens einer Million Bundesbürgern zum Schrecken der Hersteller nicht einstrahlungsfester unterhaltungselektronischer Geräte betrieben wird. Jene zwölf derzeit freigegebenen CB-Kanäle, deren Zustand von den Befürwortern eines 23-Kanal-Bandes mit „Chaos" und von manchen als „ideal für Notrufzwecke" bezeichnet wird, bilden die Heimat für kommunikationsbedürftige Hobbyfunker, deren Sprache ein wenig an Semi-Amateurfunk erinnert. Die gegenseitige Mißachtung von lizenzierten Funkamateuren und CB-Funkern gehört fast schon der Vergangenheit an – schließlich waren viele Funkamateure vor ihrer Lizenzprüfung selbst auf dem 11-m-Band tätig, und umgekehrt streben viele CB-Funker die Amateurfunklizenz an – denn CB-Funk bleibt CB-Funk...

In unserem Sonderteil finden Sie folgende Beiträge:

CB-Funk in den USA 284
Wer ist da mal qrv? 287
Selektivruf bei CB-Sprechfunkgeräten ... 289
Technik von vertikalen Feststations-Antennen für den CB-Funk 293
CB-Geräte-Tabelle 296
CB-Geräte – made in Hongkong 299
Der Mehraufwand bei CB-Sprechfunkgeräten für FM 301
Ausbreitungsbedingungen bei 900 MHz .. 303
CB-Antennen zu Hause und unterwegs ... 305
Meßplatz für CB-Sprechfunkgeräte 307

W. F. Körner

CB-Funk in den USA

Da bereits viele Trends und Entwicklungen, die sich in den USA abzeichneten, nach einigen Jahren auch in Europa feststellbar waren, ist es immer interessant, über die Ereignisse hinter dem großen Teich informiert zu sein. Über die bestehenden Zustände gibt hier ein in die amerikanischen Verhältnisse Eingeweihter Auskunft.

Der amerikanische CB-Funk ist am 11. September 1978 20 Jahre alt geworden. Am 11. September 1958 fiel der Startschuß, im folgenden Januar gab es 600 CBer mit Lizenz, und im Mai 1958 waren es stolze 5500. Inzwischen gibt es eine Millionen zählende CB-Gemeinde. Es gibt keinen anderen, der allgemeinen Öffentlichkeit zugänglichen Funkdienst, der eine so rasante Entwicklung in so kurzer Zeit durchgemacht hat. Wie schön und gut die Absichten beim Start des CB-Funks waren, zeigen die folgenden Zitate aus dem Entwurf der Fernmeldebehörde FCC, der aus dem Jahre 1955 stammt:

„Die Möglichkeiten dieses neuen Funkdienstes reichen so weit, wie die Vorstellkraft (Imagination) des Publikums reicht. Booster- und Relais-Stationen mit Automatik-Betrieb sollen dort zulässig sein, wo sie erforderlich sind. Höhere Ausgangsleistungen sollen in ländlichen Gebieten, wo keine Störungsgefahr besteht, zulässig sein. Regeln und Vorschriften sollen sich auf ein Minimum beschränken. Die FCC wird den Erfindungsgeist und den weiteren Gebrauch fördern. Es wird nur ein Minimum an Verkehrsvorschriften erlassen. Einschränkende Bestimmungen werden nur dann erlassen, wenn sie unumgänglich sind."

Das war, wie inzwischen jedermann weiß, ein schöner Traum. Den ersten Schock gab es bei der FCC, als die Hobbyfunker auf Anhieb das neue Band entdeckten, QSL-Karten versandten und, wie vom KW-Funk gewohnt, Amateurfunkverkehr begannen. Damit brach allerdings auch eine Flut von Verordnungen und Bestimmungen aus Washington los, die bis heute noch nicht abgeebbt ist. Inzwischen wurde es fast unmöglich, gegen irgendeine der vielen Vorschriften *nicht* zu verstoßen. Daß sich der CB-Funk trotz allem zu einem wahren Volksverständigungsmittel entwickelt hat, ist beinahe ein Wunder, aber auch darauf zurückzuführen, daß die Aufsichtsbehörde, teils vom gesunden Menschenverstand gelenkt, teils weil sie keine andere Wahl mehr hatte, das CB-Band so akzeptierte, wie es von den CBern Schritt für Schritt entwickelt wurde. Unnachgiebig ist die FCC bis heute nur in zwei Punkten geblieben: Nachbrenner sind verboten, und Mißbrauch der Kanäle zu Musik-Dauersendungen in Nachahmung der großen Programme ebenso.

Die Kanalerweiterung

Im Herbst 1976 kam die Ankündigung der Kanalerweiterung von 23 auf 40 für alle, die CBer, die Clubs und die Industrie, total überraschend, quasi aus heiterem Himmel. Diese „Flucht nach vorne" hatte politische und keine technischen Gründe. In den USA standen Präsidentschaftswahlen bevor, und die Fernmeldebehörde ist anders als z. B. in Deutschland in den entscheidenden Stellen politisch besetzt. Kein Präsident der Vereinigten Staaten kann es sich kurz vor Wahlen erlauben, sich die Sympathie der vielen CBer zu verscherzen. Dazu mag man stehen wie man will. Der Erfolg für den CB-Funk ist beachtlich.

Mit Wirkung vom 1. Januar 1977 wurde die Zahl der Kanäle für den Funksprechverkehr der sogenannten Klasse D von bisher 23 auf 40 erhöht. Die neuen Kanäle liegen zwischen 27,235 MHz und 27,405 MHz. Das Kanalraster von 10 kHz blieb unverändert. Alle Kanäle stehen gleichermaßen für AM- und SSB-Betrieb zur Verfügung.

Es war höchst interessant, welches Echo dieses 40-Kanal-Ereignis auslöste. Richtig zufrieden schien damals allerdings kaum jemand zu sein, aber das änderte sich bald. Ganz offensichtlich wurde CB-Radio mit der neuen Kanalregelung noch beliebter als jemals zuvor. Allerdings kamen die Preise für die alten 23-Kanal-Geräte ins Rutschen, aber alle an der explosionsartigen Entwicklung des CB-Funks kräftig Verdienenden konnten dies einigermaßen verschmerzen.

Nach den letzten offiziellen Zahlen der amerikanischen Fernmeldebehörde FCC gab es am 1. November 1978 in den USA über 14 Millionen CB-Lizenzen. Innerhalb von 12 Monaten hatte sich die Zahl um 2,5 Millionen Lizenzen erhöht. Dies entspricht einem Jahreszuwachs von etwa 22 %. Rechnet man die November-Rekordzahl bis zum Februar 1979 hoch, dann kommt man auf die stolze Zahl von weit über 15 Millionen CB-Lizenzen. D. h. aber nicht, daß es in Amerika „nur" 15 Mill. CBer gibt.

Sieht man einmal von der weiterhin großen Zahl der Illegalen ab, dann muß man berücksichtigen, daß mit einer Lizenz gleichzeitig mehrere Geräte, wenn man will bis zu zwei Dutzend, betrieben werden können. Von dieser Möglichkeit macht man in den USA ausgiebig Gebrauch. Das kann dann von zwei Geräten, einer Basisstation zu Hause und einer Mobilstation oder mehreren in dem oder in den Autos reichen. Privatleute, Farmer, Firmen, sie alle machen von dieser legalen Möglichkeit fleißig Gebrauch. Die Zahl der CB-Benutzer, die irgendwo zwischen 25 und 30 Millionen liegt, ist selbst für Amerika mit seinen rd. 220 Millionen Einwohnern eine Rekordzahl.

Man stelle sich vor, die Zahl der CB-Benutzer in Deutschland machte mehr als $^1/_{10}$ der Bevölkerung aus. Von den amerikanischen Bundesstaaten liegt Texas mit 1 Million an der Spitze, gefolgt von Ohio und Kalifornien mit je 800 000.

W. F. Körner ist Herausgeber und verantwortlicher Redakteur des ersten und ältesten CB-Funk-Magazins „Hobbyfunk CB-Radio" in Europa. Außer seinem CB-Skip „Uhu 726" besitzt er noch die Amateurfunk-Lizenz unter dem Rufzeichen DL 1 CU.

Bekanntlich gab es nach den letzten amtlichen Schätzungen in den USA 1976 bereits 17 Millionen CBer. Die Fernmeldebehörde FCC war von der Flut der Anträge in eben diesem Jahre so überfordert, daß sie den Käufern von CB-Geräten gestattete, sich selbst eine vorläufige Lizenz auszustellen. Vordrucke waren an den Kassen der Gegeschäfte, die CB-Geräte führten, zu haben.

Lizenzierung

Im Gegensatz zu uns in der Bundesrepublik, ist nicht nur die Heim- und Basisstation anmelde- und genehmigungspflichtig, sondern prinzipiell alle, auch die Mobil Geräte.

Die Handhabung dieser Lizenzierung in den Vereinigten Staaten ist sehr liberal – Lizenzen werden häufig für ganze Familien oder auch für Firmen beantragt. Die Gebühren betrugen bis 1975 umgerechnet ca. 52.– DM für 5 Jahre. In Anbetracht des großen Ansturmes wurden sie 1976 für denselben Zeitraum auf ganze 11.– DM gesenkt.

So was gibt es also auch noch, wenngleich wohl kaum bei uns in Europa.

CB-Zeitschriften

Die zahlreichen CB-Zeitschriften, mit denen ein paar Außenseiter schnell reich werden wollten, sind in den USA fast vollständig wieder verschwunden. Geblieben sind einige wenige, bewährte und alte Zeitschriften für die CBer, die aber interessanterweise fast durchweg unabhängig sind und es ablehnen, sich an irgendeinen Verband zu binden. Interessant ist auch, daß die amerikanischen CBer sich nicht von Geschäftemachern einfangen ließen. Vorgänge, die sich als verkleinerte Parallele in Europa abzuzeichnen beginnen.

CB-Clubs

Neben den zahllosen Clubs gibt es in den USA 3 unabhängige große CB-Organisationen: REACT, ALERT, Ten-4. Alle 3 und ihre Mitglieder stellen sich freiwillig und unentgeltlich für Hilfe in Notfällen, vor allem im Straßenverkehr zur Verfügung. REACT, die übrigens von der Automobil-Industrie kräftig gefördert wird, hat eindrucksvolle Zahlen über ihre Tätigkeit vorzuweisen: Bis heute wurden über 55 Millionen Notrufe abgewickelt, darunter 12 Millionen, die mit Straßenverkehrsunfällen zusammenhingen. 200 000 REACT-Freiwillige haben in diesem Zusammenhang bisher 100 Millionen Arbeitsstunden kostenlos zur Verfügung gestellt.

ALERT arbeitet in Washington als „Stimme der CBer" und vertritt ihre Interessen vor den Regierungsdienststellen. Es gibt im ganzen Land über 400 ALERT-Notruf-Teams.

Ten-4 kümmert sich vor allem um die Belange der Clubs und versucht, die Interessen zu koordinieren, was nicht immer leicht ist.

In Los Angeles hat sich eine bemerkenswerte Zusammenarbeit zwischen den CBern und dem Los Angeles Police-Department angebahnt. Allgemein nahm man an, daß zwischen den CBern und den Polizisten ein nicht gerade gutes Verhältnis herrsche. Dies gilt auch, wenn es um Radarfallen geht, aber die beiden Seiten können, wie die Praxis zeigt, zu beiderseitigem Nutzen ausgezeichnet zusammenarbeiten. Es gibt dort zu wenig Polizisten und zu viele Verbrechen, und die Polizei hat, wie auch in anderen Städten, die Bürger aufgerufen, in der Verbrechensverhütung (nicht der Bekämpfung) mitzuwirken. Es gibt inzwischen den Club NECBAC, der in einem wichtigen Teil der Riesenstadt speziell auf diesem Fachgebiet arbeitet.

Die CBer finden bei ihren Auseinandersetzungen mit den kommerziellen Rundfunk- und TV-Stationen bei der Fernmeldebehörde FCC in Washington mindestens ebensoviel Gehör wie ihre Kontrahenten. Die amerikanischen CB-Verbände repräsentieren einige Millionen CB-Benutzer und jeder von ihnen hat bei Wahlen eine Stimme zu vergeben. Man kann sich dort verärgerte CBer aus diesem Grunde einfach nicht leisten.

Die Interessen der Millionen CBer sind weit gefächert. So gibt es den CB-Verband der LKW-Fernfahrer, die sich als CB-Pioniere fühlen und unablässig gegen die nach ihrer Ansicht unerträgliche Überfüllung der CB-Kanäle protestieren.

Das Gros der CBer wird von den Autofahrern gestellt, die sich auf Highways und Landstraßen von den entgegenkommenden Funkfreuden über die Verkehrs- und Wetterverhältnisse informieren lassen, ebenso über gutes und schlechtes Essen in gewissen Raststätten. Sehr häufig geht es ihnen um etwas Unterhaltung, wenn sie allein fahren.

Ähnlich geht es den Hausfrauen, die auf dem Lande und in den Vorstädten wohnen. Bei ihnen setzt sich der CB-Funk als willkommenes Mittel zur nachbarlichen Verständigung durch. Und da die ganze Nachbarschaft dabei mithören kann, entwickelt sich diese Art CB-Verkehr gelegentlich zu einem regelrechten Kaffeeklatsch. Das liegt zwar nicht im Sinn der amerikanischen Fernmeldeverordnung, die nur Mitteilungen gelten lassen will, die „im öffentlichen Interesse" liegen. Aber die Überwachung des CB-Verkehrs durch FCC-Inspektoren ist längst wirkungslos geworden. Nur in extremen Fällen wird scharf durchgegriffen.

Interessant ist, daß es in den USA ein „Schimpf-Verbot" gibt. Wer ausfällig oder grob gegen seinen Mit-CBer wird, läuft Gefahr, in Isolation zu geraten.

Die höchste zulässige Ausgangsleistung beträgt in den USA 4 Watt. Sie liegt aber bei den CB-Basis-Stationen in der Regel unter diesem Limit, meist bei 3,8 Watt. Dies sind zwar Hersteller-Angaben, mißt man im Einzelfall nach, kommt man gelegentlich auf wenig über 3 Watt.

Richtantennen erlaubt

Richtantennen sind in den USA für CBer erlaubt, und man kann mit ihnen alles nur Erdenkliche anstellen, solange man nicht mehr als 4 Watt einspeist und sich genau an die Kanalfrequenzen hält.

Die meisten amerikanischen CBer sind bescheiden und begnügen sich mit Vertikal-Antennen ohne Richtwirkung. Achtet man hier auf sorgfältige Anpassung und fachgerechte Montage, erhält man auch unter den schwierigen amerikanischen Verhältnissen gute Ergebnisse.

Übrigens ist die Typenprüfung der Geräte drastisch verschärft worden. Dabei ist zum Wohle der CBer die Ausmerz-Quote ungeeigneter Geräte in die Höhe geschnellt.

Eine Entscheidung der amerikanischen Fernmeldebehörde besagt, daß es gestattet ist, CB-Basis-Stationen mit Fernbedienung zu betreiben, d. h. den Sender oder den Empfänger an einer ausbreitungstechnisch besonders günstigen Lage zu installieren. Als Nebeneffekt ergeben sich für technisch interessierte und begabte CBer interessante Möglichkeiten, die Sende- und Empfangsbedingungen zu verbessern. Man darf nicht vergessen, daß CB-Radio in den USA zu ca. 80% Mobilfunk ist. Eine fernbediente, besser placierte Basis-Station erzielt dabei nicht nur im Gewirr der mit Stahlhochbauten voll-

gestellten Großstädte, sondern auch in den riesigen Farmlandgebieten bessere Resultate.

In den letzten Jahren ging die Zahl der Produzenten von CB-Geräten in den Staaten übrigens um die Hälfte zurück.

Waren es 1975 etwa 50 Hersteller, so blieben bis heute noch 25 übrig.

Dieses „Sterben" war bedingt durch den Produktionsdruck aus Japan, denn rd. 90% der in den USA angebotenen CB-Geräte stammen von dort oder werden zumindest dort montiert.

Neue Pläne?

Hinter den Kulissen wird die Weltnachrichtenkonferenz – WARC – 1979 in allen Ländern vorbereitet. In Washington ist die CB-Lobby kräftig am Werk. Aber die Vorbereitungen zu neuen Frequenzverteilungen werden nicht nur mit der üblichen Diskretion getroffen, sondern sind dieses Mal in eine gigantische Geheimniskrämerei ausgeartet, die nichts Gutes erwarten läßt. In Washington machen die CBer ihrem Mr. Somebody in der FCC recht nachdrücklich klar, was an Kanälen an welchen Stellen im Spektrum nach ihrer Ansicht gebraucht wird.

Werfen wir noch einen Blick in die Washingtoner Planküche, er ist sehr interessant! Die FCC will im Lauf der nächsten Jahre die CBer wieder aus dem 11-m-Band heraus haben und an einer Stelle im Frequenzspektrum (man spricht von 900 MHz) ansiedeln, wo es keine Kanalknappheit, Interferenz- und Überreichweitenprobleme gibt. Wie und wann das geschieht, wird sich hinter den Kulissen bereits entschieden haben. Die bevorstehende Weltnachrichtenkonferenz WARC zwingt unglücklicherweise zur Eile.

Nicht nur CB-Funk im 11-m-Band

Zuweilen hört man die Frage, was eigentlich einer Freigabe des gesamten 11-m-Bandes für den CB-Funk im Wege steht. Daß in der Praxis nicht immer nur die zugelassenen Frequenzbereiche für den CB-Funk benutzt werden, dürfte ja wohl niemand ernsthaft bezweifeln; es läge daher nahe, einen Frequenzbereich, der heute schon vielfach illegal belegt wird, freizugeben und damit einen bestehenden Zustand nicht mehr im kriminellen Licht erscheinen zu lassen.

Offensichtlich ist diesen Fragestellern nicht immer bewußt, daß die in Frage kommenden Frequenzbereiche zumindestens teilweise bestimmten Benutzern fest zugeteilt sind. So sind die Bereiche 25,600...26,100 MHz dem Rundfunkdienst und 27,500...28,000 MHz dem Wetterhilfen-Funkdienst vorbehalten. Diese Frequenzen scheiden also von vorneherein zur Erweiterung des CB-Funks aus. In den nun noch verbleibenden Grenzen (26,100 bis 27,500 MHz) ist die Frequenz 27,120 MHz industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungsbereichen zugeteilt. Oft wird übersehen, daß laut VO Funk, Artikel 5, Seite 35, diese Frequenz um 0,6 % variieren darf, was immerhin mehr als 160 kHz bedeutet.

Ferner ist dort festgelegt, daß Funkdienste, die innerhalb dieses Bereiches arbeiten, schädliche Störungen hinnehmen müssen. Der CB-Funk auf den freigegebenen Bereichen unterliegt also keinem Schutz gegenüber Störungen dieser Herkunft. Durch die großzügige Auslegung der Störstrahl-Schutzbestimmungen können im Vergleich zu den zugelassenen 500 mW erhebliche Stör-Leistungen z. B. solcher Industriegeneratoren den CB-Funkverkehr beeinträchtigen.

Wenn der Wunsch nach den 23 Kanälen oder gar nach den in den USA genehmigten 40 Kanälen laut wird, muß man auch bedenken, daß ja noch eine große Zahl von Benutzern für die Frequenzen der ehemaligen Gruppen III, V und besonders der Gruppe IV existiert.

Bevor man an eine Neubelegung dieser Frequenzen denken kann, müssen zumindest die allgemein anerkannten Abschreibungsfristen eingehalten werden (siehe FUNKSCHAU 1978, Heft 26, Seite 39). Behörden, Industriebetriebe, Handels- und Handwerksbetriebe würden somit vor die Alternative gestellt, entweder ihre Funkgeräte zu verschrotten oder aber neue und erheblich teurere Geräte zu beschaffen. Hier dürfte sich ein nicht unerhebliches Potential von Gegnern einer Freigabe dieser Frequenzen finden. Auch die Freunde der Funkfernsteuerung belegen Kanäle im 11-m-Band. Ferner arbeitet noch eine nicht zu vernachlässigende Anzahl von Personenrufanlagen legal im 11-m-Bereich.

Die von vielen CB-Funkern sehnsüchtig erwartete Freigabe weiterer Kanäle ist also nicht ganz ohne Probleme; sie wird im für den CB-Funk günstigsten Falle sicher noch auf sich warten lassen. Ta

HELP ist da

Das von Blaupunkt vorgeschlagene Notrufsystem HELP, über das wir bereits in Heft 25/1977 berichteten, ist offiziell eingeführt. Zwar gibt es durchaus bereits fertige CB-Geräte mit einem eingebautem HELP-Sender, eine breite Einführung ist jedoch noch nicht abzusehen. Das System beruht bekanntlich auf dem Prinzip, daß nach Drücken einer Notruf-Taste im CB-Gerät automatisch der Sender eingeschaltet wird und alle 12 Kanäle langsam durchläuft, wobei ein charakteristischer, sirenenartiger Ton abgegeben wird. Auf diese Weise werden die Zuhörer auf allen Kanälen aufmerksam gemacht.

Pilotton noch selten

Bisher vertreibt u. W. nur eine einzige Firma, nämlich Mader, CB-Sprechfunkgeräte mit einem eingebauten Pilotton-Decoder (vgl. FUNKSCHAU 1978, Heft 25, Seite 1274). Obwohl die Vorteile des Verfahrens sicher ebenso groß sind wie die Vorzüge von FM gegenüber AM, konnten sich andere CB-Hersteller nicht dazu durchringen, ihre Geräte mit Pilotton-Sendern und -Decodern auszurüsten – denn schließlich bestimmt hier die Nachfrage das Angebot, und offensichtlich ist das Verfahren bei den CB-Funkern noch wenig bekannt. Ein Test mit einem Mader-Gerät in der FUNKSCHAU-Redaktion machte deutlich, daß das unerwünschte Öffnen der Rauschsperre durch Störsignale um mehr als 99% zurückgeht, ohne daß die Empfängerempfindlichkeit leidet.

Wer ist da mal qrv?

CB-Probefahrt München – Hamburg und zurück

Wir wollten es wissen: Lohnen sich Kauf und Einbau eines CB-Funkgerätes, auch wenn man daheim keine Feststation besitzt? Sind die zwölf freigegebenen Kanäle tatsächlich so überfüllt, wie es von vielen Seiten behauptet wird? Zur Klärung dieser Fragen ging einer unserer Redakteure auf die Reise.

Ausgestattet mit CB-Funkgeräten verschiedener Hersteller begann am Morgen des 30. Januar die Fahrt nach Hamburg. Die bereits am Vortag überprüften Geräte konnten wahlweise an eine Fenster-Klemmantenne und an eine DV 27, die am Wagenheck montiert war, angeschlossen werden. Beim ersten Einschalten konnten die Geräusche vernommen werden, die in der Sprache der CB-Funker so treffend als „Matsch" oder „Müll" bezeichnet werden. Ein erster vorsichtiger allgemeiner Anruf (Wer ist da mal qrv?) im nördlichen Vorland der Isar-Metropole verhallte ungehört. Da die Frage des einheitlichen Anrufkanals immer noch nicht geklärt erscheint, beschränkte ich meine anfänglichen Versuche auf die Kanäle 9 und 15.

„Brummi" läßt grüßen

Die erste laut zu hörende Station war ein LKW-Fahrer, der sich den Rufnamen (Skip) „Zugvogel" zugelegt hatte und sich mit seiner Fracht auf dem Wege nach München befand. Er bemühte sich gerade, eine Nachricht durch die Vermittlung eines anderen CB-funkenden Kollegen zu einem außerhalb seiner Funkgeräte-Reichweite fahrenden Mitarbeiter gelangen zu lassen. Die in der CB-Sprache „Brummi" genannten CB-LKW-Stationen waren an diesem sonnigen Vormittag meine eifrigsten Begleiter. Der Nachrichtenaustausch beschränkte sich dabei hauptsächlich auf Informationen über das benutzte Gerät und Fahrtziel sowie Straßenzustand.

Die Autobahn München – Nürnberg hatte ich gerade hinter mich gebracht, als ich die ersten Feststationen aus dem Ballungszentrum Nürnberg hörte. Es handelte sich dabei offensichtlich um zwei Hausfrauen, die untereinander Kochrezepte austauschten und sich über Probleme der Kleinkindpflege unterhielten. Leider ist in der Praxis die Reichweite doch auf einige Kilometer begrenzt, vor allem dann, wenn man sich in einem hügeligen Gelände bewegt. Auf der weiteren Fahrtstrecke konnte ich dann ein längeres Gespräch mit einem „Brummi" führen, der sich den Skip „Panama 01" ausgesucht hatte. Sein Fahrtziel war Fulda und er gab mir den Tip, eine bestimmte Autobahnraststätte aufzusuchen, da dort die Speisen besonders gut wären. Leider war dann das Essen dort so schlecht, daß ich es mir nicht verkneifen konnte, auch andere CB-Funker auf diesen Mißstand aufmerksam zu machen.

„Bei km 326 steht der Fotoschnelldienst"

Mittlerweile konnte ich deutlich feststellen, daß es keineswegs von Nachteil war, den Kanal 9 ständig eingeschaltet zu lassen. Es gibt wohl kaum eine bessere Möglichkeit, ständig über den Straßenzustand und den augenblicklichen Standort von polizeilichen Radar-Fallen informiert zu sein. Auch wichtige Nachrichten werden meist, ohne auf die eigene Gebührenrechnung zu achten, von mit Telefonanschluß ausgerüsteten Feststationen weitergegeben.

Pause bei der Raststätte „Rhön". Die auf dem Kofferraum montierte DV 27 brachte gute Ergebnisse

Nachmittags brach dann das Chaos über die zwölf CB-Kanäle herein. Eine Menge Leute scheinen als erste Tätigkeit nach Arbeitsende die CB-Funkstation einzuschalten und zu „breaken". Der sonst mit normalen Gesprächen belegte Kanal 9 entwickelte sich zum reinen Anrufkanal, als ich den Raum Kassel-Hannover passierte.

Daß der CB-Funk in allen Bevölkerungsschichten verbreitet ist, zeigte die Station „Miezekatze", die zu „Trimm dich"-Übungen im eigens bereitstehenden VW-Bus über CB-Funk aufforderte.

„Halt die Kartoffeln warm"

Oft waren Gespräche zwischen der daheim am Herd sitzenden Hausfrau und dem in Richtung Heimat fahrenden Ehegatten zu hören, in denen teilweise sehr persönliche Angelegenheiten besprochen wurden. Erstaunlich für mich war, daß ich bis jetzt noch kein einziges böses Wort oder Streitereien im CB-Funk gehört hatte, sondern eine freundliche und kameradschaftliche Atmosphäre vorfand. Doch zu welchen Schimpfkanonaden es kommen kann, erfuhr ich, als sich ein sogenannter „Trägerdrücker", der offensichtlich auf seine Mit-CB-Funker sauer war, sich dadurch abreagierte, indem er auf Kanal 9 das Programm von NDR II übertrug.

CB-Latein

Für einen Sprachforscher wäre es sicherlich interessant, welches „Jägerlatein" in CB-Funk-Kreisen gesprochen wird. Ein nicht geringer Teil des CB-Wortschatzes lehnt sich eng an die im Amateurfunk gebräuchlichen Abkürzungen und Q-Gruppen an. Verballhornungen von Q-Gruppen haben sich fest eingebürgert. Von „qrx", das laut VO Funk entweder „Wann werden Sie mich wieder rufen?" oder „Ich werde sie um ... Uhr wieder rufen" bedeutet, ist nur noch das „x" geblieben, welches dazu benutzt wird, um in eine laufende Funkverbindung aufgenommen zu werden.

Aus den 55 und 73 (Viele Grüße und alles Gute) des Telegrafieverkehrs sind „die besten Zahlen" oder „die 128" geworden. Auch der „schrottfreie Flug" (für: gute Fahrt) ist zum geflügelten Wort der CB-Sprach geworden.

Um eine bestimmte Station zu erreichen, wird nur kurz deren Funk-Rufname mit dem Zusatz „qrz" genannt. Meldet sich dann die Gegenstation, wird von einem der beiden Funkpartner ein halbwegs freier Kanal gesucht, auf diesen umgeschaltet und das Gespräch weitergeführt.

Chaos auf zwölf Kanälen

Daß aber die jetzt freigegebenen Kanäle keinesfalls ausreichen, um auch nur halbwegs störungsfrei einen Funkkontakt zu halten, wurde im Hamburger Raum nur allzu deutlich; kaum meldete sich jemand auf meinen Ruf, wurde die Verbindung kurz darauf durch anderen Funkverkehr unterbrochen. Aus den mitgehörten Gesprächen konnte man entnehmen, daß es CB-Funker gibt, die auch bei ihren Aussendungen nicht damit hinter dem Berge halten, daß sie Geräte benutzen, die Leistungen weit oberhalb der gesetzlich zugelassenen Grenzen produzieren.

Am Morgen des nächsten Tages gelang mir ein recht seltsamer Funkkontakt, der auch nicht alle Tage mit einem „postalischen" Funkgerät im 11-m-Band gelingen dürfte. Als eine italienische Station alle Leuchtdioden meiner Feldstärkeanzeige zum Leuchten brachte, wagte ich einen Anruf. Prompt kam die italienische Station zurück und gab mir einen Empfangsbericht und eine qsl-Adresse in Palermo durch. Leider brach die Verbindung aber schnell wieder ab, da die Ausbreitungsbedingungen sehr wechselhaft waren. Kurz darauf kam noch ein Kontakt mit einer ebenfalls italienischen Station in Milano zustand; dieses Mal konnte die Verbindung etwa fünf Minuten gehalten werden. Es stellte sich nun heraus, daß die am Abend vorher noch überbelegten Kanäle nur noch von Industriegeneratoren und Störungen durch überreichweiten ausländischer Stationen belegt waren und nur hin und wieder Funkverkehr diese ständigen Begleitgeräusche des CB-Funks unterbrach.

Frühwarnsystem

Daß der CB-Funk für die „Brummis" ein geeignetes „Frühwarnsystem" ist, wurde mir deutlich auf der Autobahn Würzburg-Nürnberg demonstriert. Schon viele Kilometer vor einer LKW-Kontrolle der Polizei warnten entgegenkommende LKW-CB-Funker ihre Berufsgenossen vor diesem unter Umständen peinlichen Ereignis. Auf dem Parkplatz vor dieser Kontrolle bei km 365 fanden sich dann auch LKWs, an denen dieses und jenes noch schnell in Ordnung gebracht wurde, um den Ordnungshütern keinen Anlaß zur Rüge zu geben.

Je später der Abend...

Mit Hereinbrechen der Feierabendzeit wurde auch wieder die Bandbelegung kräftiger und ich konnte zum ersten Mal während der gesamten Fahrtzeit einen Partner finden, der sein Gerät auf FM umschalten konnte. Es war deutlich zu hören, daß diese Betriebsart Vorteile bietet. Die Fenster-Klemmantenne hatte ich nicht mehr angeschlossen, da mein Fahrzeug nicht speziell entstört war und bei dieser Antenne die Störungen erheblich stärker in Erscheinung traten als bei der DV 27 am Heck. Ohne die Leistungen der anderen mitgeführten CB-Funkgeräte schmälern zu wollen, stellte sich heraus, das in meinem Falle das Gerät KA 8019 FM am geeignetsten war, da es wegen seiner geringen Abmessungen gut unterzubringen war und einen sehr wirksamen Störbegrenzer besitzt.

Obwohl ich anfangs dem CB-Funk eher skeptisch gegenüberstand, bin ich nun der Meinung, daß es klar von Vorteil ist, bei Reisen ein CB-Gerät eingeschaltet zu haben. Wie beim Fernsehgerät gilt auch hier: Es gibt immer noch einen Knopf zum Ausschalten, wenn einem das Programm nicht zusagt. Ta

Mitnahme von CB-Funkgeräten in das Ausland

Über die Zulässigkeit der Mitnahme von CB-Funkgeräten in das europäische Ausland gibt es die verschiedensten Bestimmungen. Man sollte beachten, daß die Mitnahme in folgende Länder grundsätzlich verboten ist: Bulgarien, Griechenland, Großbritannien, Irland, Niederlande, Rumänien, Türkei und Zypern. In benachbarten Staaten Europas ist die Mitnahme nicht zulässig nach Ägypten, Algerien, Iran, Libyen, Marokko und Tunesien.

Aussicht auf Änderung dieser Bestimmung besteht zur Zeit in Großbritannien, wo schon viele CB-Geräte illegal betrieben werden. In den Niederlanden, wo der Besitz von CB-Geräten streng verboten ist, ist mit einer Freigabe von Kanälen im 11-m-Band erst dann zu rechnen, wenn es eine EG-weite Regelung gibt. Auch ist zu beachten, daß viele Ländern wohl die Mitnahme gestatten, aber den Betrieb streng untersagen. So wird zum Beispiel bei einer Durchfahrt durch die DDR die Mitnahme gegen eine Gebühr von derzeit 3 DM für Hin- bzw. Rückfahrt und 6 DM für Hin- und Rückfahrt erstattet, der Gebrauch jedoch untersagt. Nach Italien darf zwar das CB-Gerät mitgeführt werden, jedoch kann es geschehen, daß es an der Grenze versiegelt wird. Wer in Italien dennoch den CB-Funk nicht vermissen möchte, wende sich an einen der italienischen CB-Funker mit sprichwörtlicher Gastfreundschaft. Ein Blick auf die Dächer dürfte die Suche nach einem CB-Funker sehr erleichtern. Wer Informationen über die genauen Bestimmungen in den einzelnen Ländern sucht, kann sich an den ADAC wenden, der Informationen über diese Frage bereithält.

Ta

Selektivruf bei CB-Sprechfunkanlagen

Der Selektivruf dient beim CB-Funk dazu, mit einer Ruftonkombination seinen Partner auf einem vereinbarten Kanal gezielt anzurufen. Das bietet den Vorteil, daß man bei Standby-Betrieb nicht alle anderen auf dem gleichen Kanal geführten Gespräche von anderen Stationen zwangsläufig mithören muß. Erst bei Aussendung der Ruftonkombination, auf die auch der Auswerter der anzurufenden Station abgestimmt ist, wird der vorher gesperrte Wiedergabe-Nf-Verstärker freigegeben, so daß der Anruf zu hören ist und man ein Gespräch mit der angerufenen Station führen kann.

Während Sicherheitsbehörden, Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) und nöbL-Funknetze ein genormtes Selektivrufverfahren, meist nach dem Fünftonfolgesystem, mit Frequenzen für die einzelnen Ruftöne nach der EVU- oder ZVEI-Norm [1] verwenden, gibt es leider für den CB-Funk in Deutschland kein genormtes Rufverfahren, so daß jeder CB-Geräteherstellen, bzw. Importeur und dessen Vertriebsfirmen, ein eigenes System anbietet. Als brauchbar für die Zukunft und für einen größeren Teilnehmerkreis, wie er vor allem beim CB-Funk vorhanden ist, kommt in erster Linie das Dreitonfolge-Rufverfahren mit 810 verschiedenen Ruftonkombinationen in Frage, aber auch das fast durchweg bei professionellen Anlagen angewendete Fünftonfolgesystem, bei dem es je nach Schaltungsauslegung bis zu 100 000 verschiedene Ruftonfrequenzkombinationen gibt. Während man bisher als Geber einen LC-Generator mit entsprechenden Spulenanzapfungen für die einzelnen Ruffrequenzen und auch für den Auswerter einen LC-Kreis [2] verwendete, arbeitet man jetzt immer mehr mit Rufsystemen, die keine Spulen erfordern und durch Verwendung einer Spezial-IS für Geber und Auswerter wesentlich kleinere Abmessungen haben. Der Materialaufwand und somit die Kosten liegen bei dieser Technik erheblich niedriger.

Zur Ergänzung sei noch erwähnt, daß einzelne CB-Gerätehersteller bei ihrem Selektivrufsystem für Geber und Auswerter Stimmgabelresonatoren verwenden, die unveränderlich auf eine bestimmte feste Frequenz abgestimmt sind. Dieses Bauelement findet sonst hauptsächlich bei Fernwirk- und Steuerungsanlagen Verwendung. Wegen der hohen Frequenzstabilität und Flankensteilheit können die Ruftonfrequenzen dichter beieinanderliegen, so daß sich mehr Ruftöne in einem bestimmten Nf-Bereich unterbringen lassen. Bei Änderung von Ruftonfrequenzen muß jedoch der Stimmgabelresonator gegen einen anderen mit der neuen Frequenz ausgetauscht werden, was wiederum Geld kostet.

Die Firma Grundig hat sich bei ihren CB-Geräten [3] für das Dreitonfolge-Ruftonsystem mit Tonfrequenzen nach der ZVEI-Normreihe entschieden, mit dem man 810 verschiedene Ruftonkombinationen einstellen kann. Das sollte auch in Ballungsgebieten und Großstädten ausreichen, zumal zunächst nur ein kleiner Teil der CB-Fun-

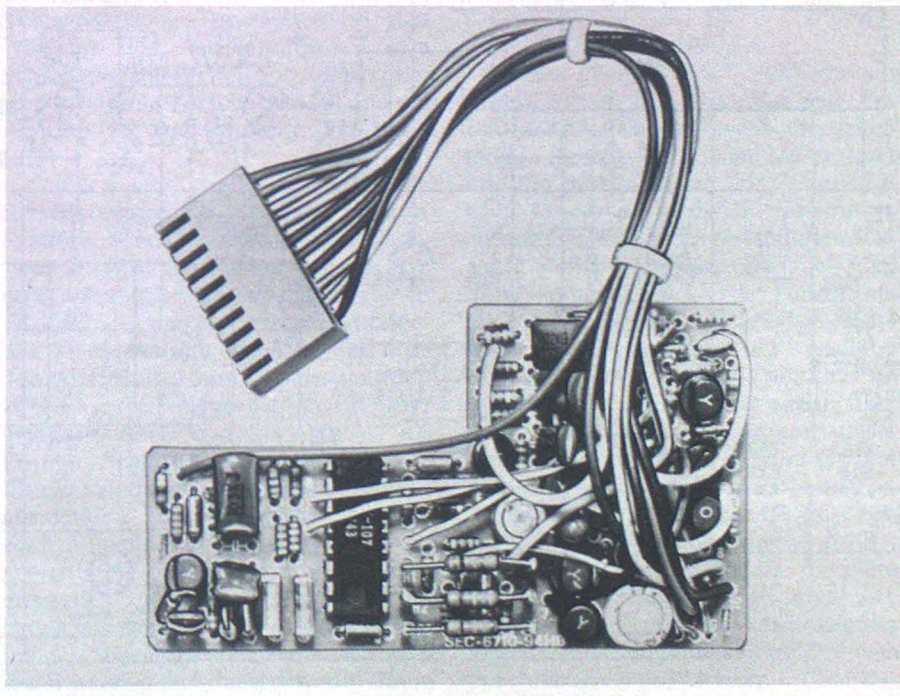


Bild 1. Selektivrufgeber/Auswerter-Baustein von Grundig

ker vom Selektivruf Gebrauch machen dürfte, bis alle dessen Vorzüge erkannt haben. Der Geber-(Selektivrufbaustein, *Bild 1*)/Auswerterbaustein mit 10poligem Steckverbinder in den Abmessungen von nur 43 mm x 75 mm kann sowohl zum Nachrüsten der älteren AM- als auch der jetzt auf den Markt gekommenen neuen Modelle für AM/FM-Betrieb verwendet werden. Zusätzlich ist noch eine andere Mikrofonausführung nötig, die neben der üblichen Sendetaste eine Standby-Taste und eine Ruftontaste hat. Bei dem von Grundig konzipierten Selektivrufsystem müssen die anzurufende und die rufende CB-Station auf die gleichen Tonfolgeruf-Frequenzen abgestimmt sein.

In dem Selektivrufbaustein wird die für Dreitonfolgessignale ausgelegte integrierte MOS-LSI-Schaltung FX 107 im 16poligen Dual-In-Line-Gehäuse von Consumer Microcircuits (deutsche Vertretung: Ginsbury Electronic, 8012 Ottobrunn) verwendet. Auf dem Chip sind alle für Tongeber und Ruftonauswerter erforderlichen Stufen, wie Tonerzeugung, Taktgeber für Tondauer und Auswertezeit sowie Frequenzdiskriminierung, untergebracht. Durch Außenbeschaltung mit jeweils zehn verschiedenen Widerstandswerten lassen sich für jede der drei Tonfolgefrequenzen zehn verschiedene Ruffrequenzen einstellen.

Damit der Dreitonfolge-Selektivruf einwandfrei arbeitet, muß die Schaltung folgende Voraussetzungen erfüllen: Die drei aufeinanderfolgenden Ruftöne müssen von gleicher Dauer, jedoch unterschiedlicher Frequenz sein sowie innerhalb einer bestimmten Zeitdauer gesendet werden. Um Fehlauswertungen zu vermeiden, muß eine Mindestdauer zur Zurücksetzung eingehalten werden; gleichzeitiger Empfang zweier Tonruffrequenzen sperrt den Auswerter. Die Einzeltondauer wurde mit etwa 70 ms, die Vortaktzeit bis zur Aussendung der Ruftonfolge mit etwa 140 ms festgelegt.

Schaltungs- und Funktionsbeschreibung

Die Gesamtschaltung des Selektivrufbausteins zeigt *Bild 2*. Bei der nachstehenden Beschreibung ist auch das Blockschaltbild der IS FX 107 *(Bild 3)* zu beachten.

Funktion der Auswertung

Das Tonerkennungssystem für die ankommenden Rufsignale arbeitet nach dem Frequenz-(Perioden-)Vergleichssystem (Abstand der Nulldurchgänge). Das vom Empfangsteil demodulierte Signal gelangt zur Auswertung der Ruftöne über den Eingang 4 und einen Hochpaß (C 6, C 7, C 8, R 13, R 12, R 11) zur Unterdrückung tieffrequenter Signale (unter 1 kHz) zu der Impedanzwandlerstufe T 1 und dann zur IS 1, Pin 16. Von dort aus (Bild 3) wird es zur Anhebung des Pegels einem gegengekoppelten Verstärker (1) und dann einem UND-Glied (2) zugeführt, das die Taktzeit für das darauffolgende bistabile Flipflop (3) abgibt. Am Ausgang des Flipflops steht ein Rechtecksignal mit gleicher Frequenz wie der empfangene Rufton. Es steuert auch eine doppelte monostabile Kippstufe (4), welche die Vergleichsfrequenzen erzeugt, die den äußeren Flanken (Bandbreite) des auszuwertenden Ruftonkanals entsprechen sollen. Dabei kann die Bandbreite (Toleranz) mit der an den Anschlüssen 14, 15 über die Widerstände RK 1, RK 2, RK 3 angelegten Gleichspannung festgelegt werden.

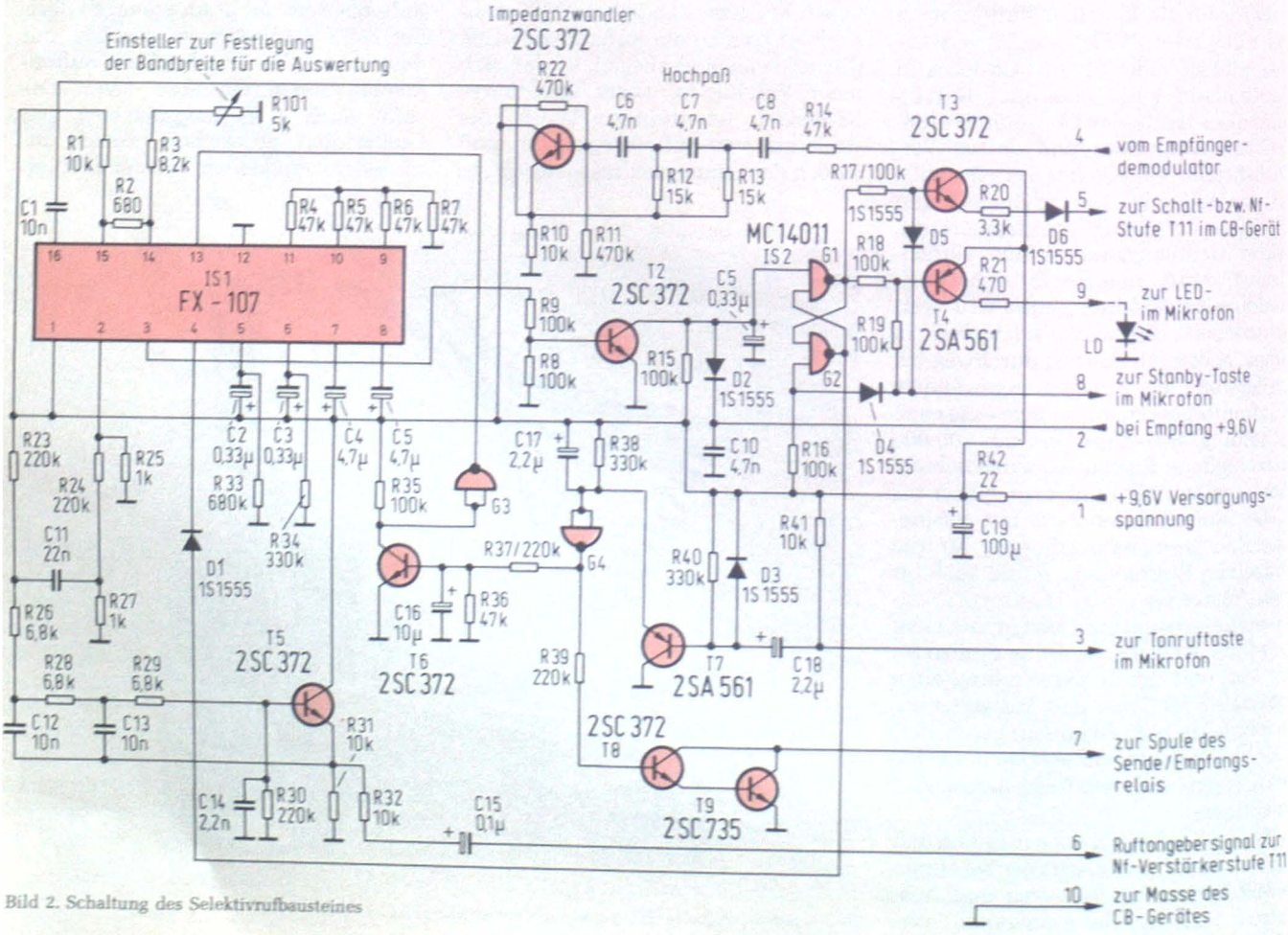


Bild 2. Schaltung des Selektivrufbausteines

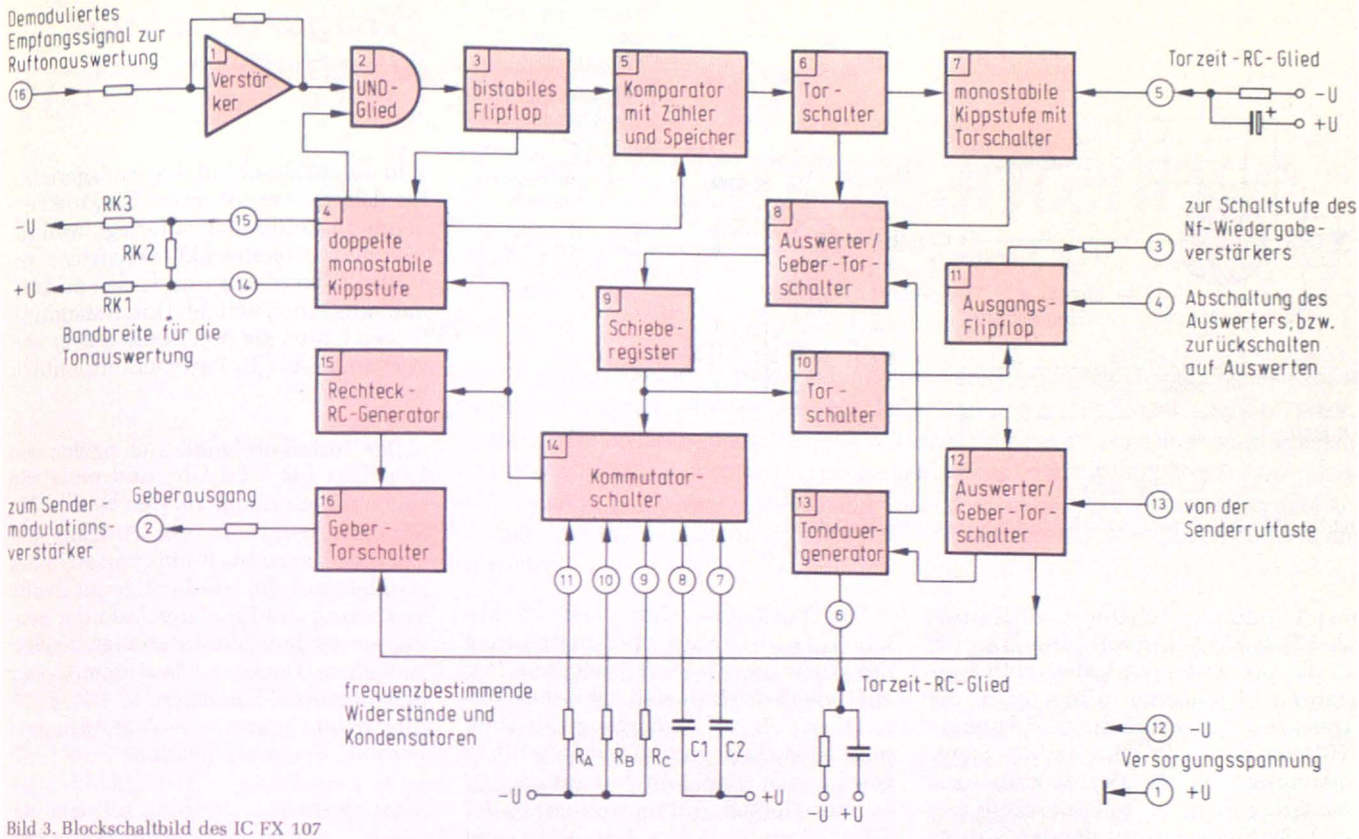


Bild 3. Blockschaltbild des IC FX 107

Die Frequenzen der Referenzsignale für die drei aufeinanderfolgenden Ruftöne (A, B, C) sind durch Außenbeschaltung mit den Widerständen R_A, R_B, R_C an Pin 11, 10, 9 und den Kondensatoren C 1, C 2 an Pin 8 und 7 bestimmt und werden der monostabilen Kippstufe (4) abwechselnd über einen Kommutatorschalter (14) zugeführt. Die Frequenzen der Referenzruftöne und die Frequenzen der empfangenen Ruftöne – alle in Form von Rechtecksignalen – werden in einem Komparator (5) verglichen, den ein spezielles Zähl- und Speichersystem steuert. Dabei sondert die Zähleinrichtung Interferenzsignale aus und gibt nur dann einen Ausgangsimpuls für die Aufschaltung des Nf-Wiedergabeverstärkers ab, wenn die drei ankommenden Tonruffrequenzen mit den Referenzfrequenzen übereinstimmen sowie innerhalb der eingestellten Bandbreite (Toleranz beim Gebersignal der Gegenstation) und der festgelegten Torzeit für den 2. und 3. empfangenen Ton liegen.

Zu diesem Zweck gelangen die Signale zu einem Torschalter (6) und einer internen wiederauslösbaren monostabilen Kippstufe mit Torschalter (7). Ein an Pin 5 befindliches RC-Glied bestimmt die Dauer der Torzeit. Wird die festgelegte Torzeit bzw. Zeitfolge für den zweiten und dritten empfangenen Rufton nicht eingehalten, so bleibt der Torschalter (8) für die Durchschaltung des Auswerteimpulses zum Ausgang offen und stellt dabei den Auswerter für den nächsten ankommenden Dreitonfolgeruf zurück. Wird jedoch das ankommende Dreitonfolgesignal als richtig richtig erkannt, so gibt der Auswerter/Geber-Torschalter (8) den Weg für den Auswerteimpuls zum Schieberegister (9) frei, von dem er über einen weiteren Torschalter (10) und ein Flipflop (11) zum Ausgang (Pin 3) gelangt.

Den Auswerteimpuls verwendet man zur Steuerung des Standby-Auswerteumschalters. Er kommt über den Transistor T 2 (Bild 2) zu einem aus den Gatter G 1 und G 2 zusammengeschalteten Flipflop, der den als Schalter arbeitenden Transistor T 3 öffnet, so daß über den Anschluß 5 keine Sperrspannung zur Nf-Verstärkerstufe T 11 im CB-Gerät gelangt. T 11 arbeitet auch als Ein/Aus-Schalter *(Bild 4)*, der den Weg für die Wiedergabe der mit Selektivruf anrufenden Station freigibt, aber ihn auch je nach Einstellung der Rauschsperre sperrt oder öffnet. Nach Beendigung des Gespräches können durch Druck auf die Standby-Taste am Mikrofon der Auswerter über den Anschluß 8 des Bausteins und dann über die Diode D 4 der Flipflop (G 1/G 2) auf Selektivrufbereitschaft zurückgesetzt werden, so daß T 3 wieder geschlossen ist.

Bei einer richtig ausgewerteten Ruftonkombination gelangt auch ein Impuls vom Ausgang der Torstufe (10) zum Torschalter (12) und schaltet den Torschalter (16) für den Ruftongeber (15) zum Ausgang Pin 2 auf.

Funktion des Ruftongebers

Kurzes Drücken der Tonruftaste am Mikrofon bewirkt, daß über den Anschluß 3 die Basis des als Schalter arbeitenden Transistor T 7 an Masse liegt und ihn durchschaltet. Das Zeitglied R 41, C 18 sorgt dafür, daß T 7 für eine bestimmte Zeit in durchgeschaltetem Zustand bleibt, verhindert aber auch, daß durch längeres Drücken der Tonruftaste ein zweites Mal das Rufsignal gesendet wird. Der durchgeschaltete T 7 gestattet die Aufladung von C 17, der sich im Sperrzustand des Transistors nur über R 38 entladen kann. Während dieser Zeit wird nun T 9 (über Gatter G 4 von dem als Emitterfolger arbeitenden Transistor T 8) nach Masse durchgeschaltet und diese über Anschluß 7 der Spule des Umschaltrelais Empfangen/Senden im CB-Gerät zugeführt. Dadurch erübrigt sich bei Drücken der Tonruftaste das gleichzeitige Drücken der Sendetaste am Mikrofon. Über das Zeitglied R 37, C 16 wird verzögert (140

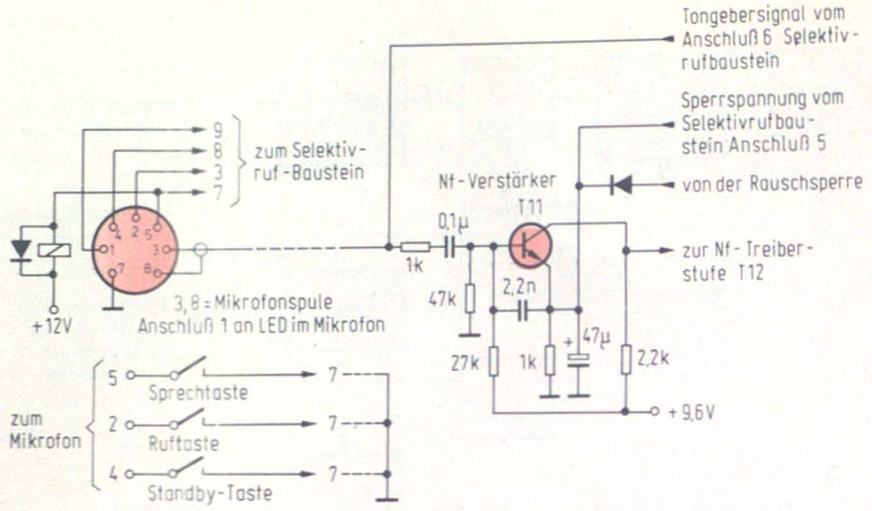


Bild 4. Mikrofonbuchsenbeschaltung mit Nf-Vorverstärkerstufe

ms) T 6 durchgeschaltet und dadurch über Gatter G 3 durch H-Impuls an Pin 13 der Dreitonfolgerufgeber in IS 1 gestartet. Gleichzeitig öffnet sich der Transistor T 3, so daß die an T 11 in der Nf-Verstärkerstufe liegende Sperrspannung entfällt. Der Modulationsverstärker ist dann funktionsfähig und auch das Signal der anrufenden Station, ohne daß diese ebenfalls ein Ruftonsignal sendet, sofort zu hören. Gleichzeitig leuchtet die LED im Mikrofongehäuse auf. Nach Beendigung des Gespräches drückt man, wie oben beschrieben, die Standby-Taste.

Als Geber arbeitet ein freischwingender Rechteckgenerator (15). Die zu sendenden Ruftonfrequenzen werden, wie beim Ruftonreferenzsignal, durch die an den Pins 11, 10 und 9 liegenden Widerstände RA, RB, RC und abwechselndes Zu- und Abschalten der Kondensatoren C 1, C 2 an Pin 8 und 7 gebildet, die in bestimmter Folge (A, B, C) über den Kommutatorschalter (14) mit dem Rechteckgenerator (15) verbunden werden. Die Tondauer wird durch den Tondauergenerator (13) und ein an Pin 6 liegendes RC-Glied bestimmt. Dessen Signal gelangt über den Auswerter/Geber-Torschalter (8) zum Schieberegister (9) und steuert den Kommutatorschalter (14).

Das Drücken der Ruftontaste am Mikrofon bewirkt auch die Umschaltung des Auswerter/Geber-Torschalters (12) auf Geberbetrieb, so daß der Geber-Torschalter (16) auf Durchgang des Dreitonfolgesignals zum Anschluß Pin 2 geschlossen wird. Von dort aus gelangt es über Tiefpaß und Impedanzwandler T 5, R 32 und C 15 zum Anschluß 6 und weiter zum Eingang des Modulationsverstärkers im CB-Gerät.

Festlegung der Ruftonfrequenzen

Die Widerstände R 4 (erster Ton), R 5 (zweiter Ton) und R 6 (dritter Ton) bilden zusammen mit R 7 (47 kΩ) die frequenzbestimmenden Glieder für die Ruftonfrequenzen. Die Einstellung auf eine der zehn verschiedenen Ruftonfrequenzen nach der ZVEI-Norm geschieht durch Änderung der Widerstandswerte von R 4, R 5, R 6 gemäß *Tabelle*. Dabei sollten aus Gründen guter Frequenzstabilität Metallfilmwiderstände verwendet werden.

Literatur

[1] *Giese, W.:* Funksprechen, Möglichkeiten und Anwendungen. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart.

[2] *Koch, E.:* Selektivruf beim Amateurfunk. FUNKSCHAU 1972, Heft 21, S. 772...774, Heft 22, S. 830...832, Heft 23, S. 866...868.

[3] *Koch, E.:* CB-Sprechfunkgeräte der 2. Generation. FUNKSCHAU 1977, Heft 25, S. 1172...1175.

Die zehn Tonfrequenzen nach ZVEI-Norm und die zur Einstellung erforderlichen Widerstandswerte

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ruffrequenzen (kHz)	1057,5	1163	1269	1402	1530	1665,5	1828	2001	2203	2403
Widerstandswerte für R 4, R 5, R 6 (kΩ)	102	88,7	77,7	65,7	56,2	48,1	39,7	32,4	23,7	18,7

„Trägerdrücken" ist strafbar

In einem Beschluß des Amtsgerichts Rendsburg werden zwei CB-Funkteilnehmern Geldbußen auferlegt, weil sie auf dem Standpunkt beharrten, im 11-m-CB-Band tun und lassen zu können, was ihnen beliebt. Durch ständiges Stören hatten sie den Funkverkehr von vier anderen CB-Stationen absichtlich behindert.

Der Vorfall ereignete sich nachts von 1.00 Uhr bis 2.00 Uhr und ereignete sich auf dem Kanal 10. Den beiden CB-Sündern wurde in der Anklage der Vorwurf gemacht, durch vorsätzliches Handeln mit elektrischer Energie der Behinderung des Empfangs und der Sendungen anderer Funkstationen bewirkt zu haben. Dieses ist laut dem Gesetz über Fernmeldeanlagen (FAG) § 19, Abs. 1 und 2 sowie § 15 strafbar und wird als Vergehen geahndet.

Durch diese Bestrafung soll eine gewisse Signalwirkung erreicht werden, um die Sitten im CB-Bereich nicht ins Negative rutschen zu lassen. Schon oft ist es geschehen, daß der CB-Funk wegen einiger weniger schwarzer Schafe in einen üblen Ruf gekommen ist. Es ist nun einmal eine Tatsache, daß viele unterschiedlich veranlagte Menschen miteinander auskommen müssen und letztendlich ist keinem ein Dienst erwiesen, wenn gegenseitige Störungen wie das „Trägerdrücken" zur täglichen Begleiterscheinung des CB-Funks werden. Auch die strafbare Benutzung von nichtzulassungsfähigen Geräten bringt im Endeffekt keine Lösung der Probleme, auch wenn der Kauf eines solchen Gerätes noch so verlockend ist.

In dem vorliegenden Fall waren die Übeltäter sogar schon einige Male von den betroffenen Funkerkreisen ermahnt worden und hatten sich für ihr unkameradschaftliches Verhalten entschuldigt.

Oft setzt bei solchen Geschehnissen ein Selbsthilfeprozeß ein und die „Trägersetzer" werden von den anderen CB-Funkern belehrt und sehen die Unrichtigkeit ihres Störens ein, bevor zu rechtlichen Schritten gegriffen wird und die ganze Angelegenheit vor einem Gericht ausgefochten werden muß. Auch sollte man sich davor hüten, die CB-Angelegenheiten gleich bei jeder kleineren Auseinandersetzung in juristische Bahnen zu lenken. Ta

Technik von vertikalen Feststationsantennen für den CB-Funk

Da Antennen für das 11-m-Band unter den verschiedensten Umgebungseinflüssen aufgebaut werden, ist eine mechanische Anpassung an die verschiedenen Verhältnisse zur Erreichung eines guten Stehwellenverhältnisses nicht immer ganz problemlos möglich. Bei den nachfolgend beschriebenen Antennenausführungen kann mit einer abgleichbaren Anpaßschaltung auch bei ungünstigen Montageorten eine gute Anpassung an den Sender erreicht werden. Mechanische Änderungen an der Antenne entfallen.

Das 27-MHz-Band ist mit dem Namen „Jedermannfunk" bekanntgeworden. Seit dem 1. Juli 1975 darf in der Bundesrepublik Deutschland jeder in diesem Band ein Funkgerät betreiben.

Der Funkbetrieb wird mit trag- oder fahrbaren Stationen kleiner Senderleistung (bewegliche Funkanlagen) durchgeführt, die eine Reichweite von einigen Kilometern besitzen. Eine größere Reichweite wird mit ortsfesten Sprechfunkanlagen erzielt, für die, ebenso wie für die beweglichen Sprechfunkanlagen der Bedarfsnachweis entfallen ist. Bei diesen Feststationen können Antennen verwendet werden, deren Ausmaße in der Größenordnung der Wellenlänge liegen. Am bekanntesten sind die λ/4-Groundplane-, die λ/2- und die 5/8λ-Antenne. Die Antennen sollten in günstigster Position und Höhe – z. B. auf einem Hausdach – montiert werden. Sie arbeiten im Sende- und Empfangsfall praktisch gleich gut. Es sind rundstrahlende, vertikal polarisierte Antennen, von deren Qualität die Reichweite erheblich mitbestimmt wird.

Die auf dem Markt befindlichen Antennen haben fast alle den Nachteil, daß während des wichtigen Abstimmvorganges auf beste Anpassung (Stehwellenverhältnis) direkt an der eben montierten Antenne hantiert werden muß. Es gibt Antennen, die vorabgestimmt vom Herstellerwerk ausgeliefert werden. In der Praxis ist jedoch bei den meisten Standorten durch Umgebungseinflüsse, wie sie zum Beispiel benachbarte Fernsehempfangsantennen darstellen oder besondere topografische Gegebenheiten, eine Nachstimmung der Antenne am Standort fast immer notwendig. Muß auch die Strahlerlänge innerhalb des Abgleichvorganges verändert werden, bedeutet das ein mehrfaches Montieren und Demontieren der Antenne. Bei Strahlerlängen von mehr als 5 Meter und dazu vielleicht noch böigem Wind beim Aufbau der Antenne wird sicher oft auf die optimale Anpassung verzichtet.

Jeder Funkamateur weiß, daß ihm das beste Funkgerät nichts nützt, wenn die Antenne nicht an das Niederführungskabel angepaßt ist. Aus dieser Gedankenkette resultiert der Wunsch, die Handhabung des Abstimmvorganges in der Praxis zu verbessern, das heißt, daß einerseits die Antenne als mechanisches Gebilde nur einmal aufgebaut und nicht verändert wird und die Abstimmung unabhängig vom Aufbau leicht, bequem und für einen technischen Laien sicher ausführbar wäre.

Die neue Generation

Eine Lösung des Problems ist es, wenn die Speisung des Antennenstrahlers über eine Abstimmeinheit erfolgt, die abgesetzt von der Antenne und über ein Koaxialkabel mit dieser verbunden, den Scheinwiderstand der Antenne durch eine elektrisch vorgegebene Länge des Koaxialkabels phasenrichtig zu der entfernt sitzenden Abstimmeinheit überträgt und die Antenne dort, leicht zugänglich, angepaßt werden kann.

Während die Spannungs- und Stromzustände auf dem Verbindungskabel zwischen der Antenne und dem Anpaßglied sich stetig ändern und damit der Widerstand sich in der komplexen Widerstandsebene auf einem Welligkeitskreis bewegt, wird nach der Abstimmeinheit ein Zustand konstanter Spannungs- und Stromverteilung erreicht. Eine Beschreibung der Transformationswege wird am Beispiel einer Halbwellenantenne später noch beschrieben.

Entwickelt wurde bei „stabo" ein Programm für Feststationsantennen, das aus der bewährten Reihe der λ/4-Groundplane-, λ/2- und 5/8λ-Antennen besteht (*Bilder 1, 2 und 3*). Die technischen Daten sind in der *Tabelle* zusammengestellt.

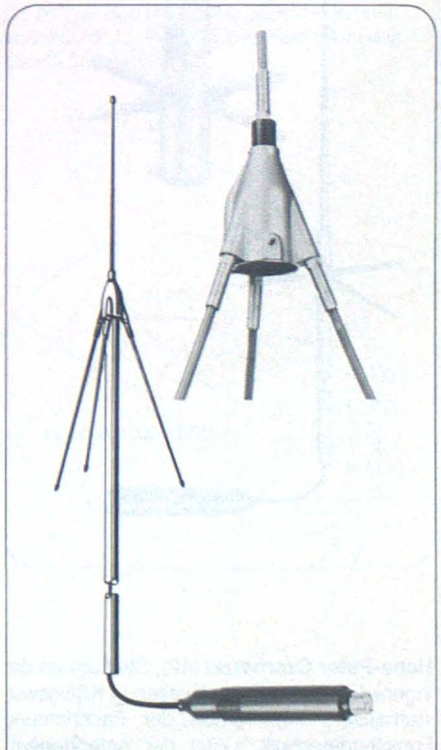


Bild 1. λ/4-Groundplaneantenne

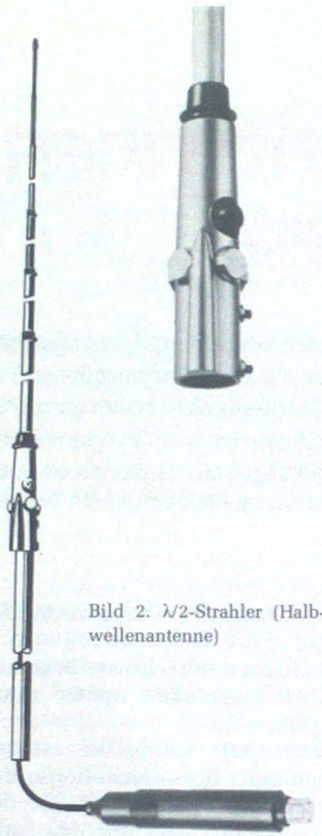


Bild 2. λ/2-Strahler (Halbwellenantenne)

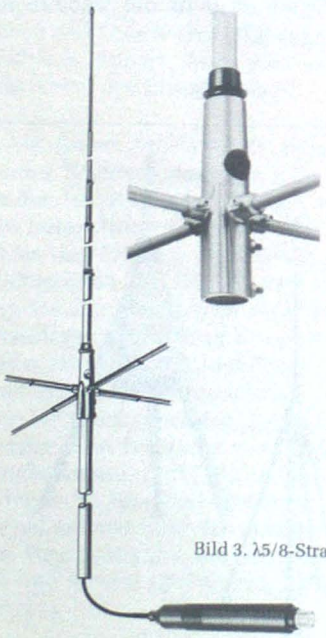


Bild 3. λ5/8-Strahler

Hans-Peter Czernetzki (42), Studium an der Ingenieurschule für Funkwesen in Königswusterhausen, Ing. (grad.) der Fachrichtung Funksendetechnik, Leiter der Antennenentwicklung der fuba-Antennenwerke, Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth.

Beschreibung der Antennen

Der elektrische Aufbau der Antennen entspricht der VDE 0855. Statische Aufladungen werden sicher nach Masse abgeleitet, so daß Prasselstörungen nicht auftreten können.

Die Antennenköpfe sind aus Aluminiumdruckguß und so konstruiert, daß das Niederführungskabel wahlweise innerhalb des Standrohres oder außen verlegt werden kann. Der auf das Standrohr aufgesetzte Antennenkopf schließt das Rohr nach oben hin ab, wodurch ein Eindringen von Wasser vermieden wird. Der Standrohrdurchmesser kann zwischen 38 und 42 mm betragen. Die Abstimmeinheit der Antenne hat einen geringen Durchmesser, damit sie auch bequem durch ein längeres Standrohr durchgefädelt werden kann. Das Innenleben der Abstimmeinheit ist ausgeschäumt und daher spritz- und regenwasserdicht.

Der Strahler und die Gegengewichtsstäbe der Groundplaneantenne sind gleich lang und damit nicht verwechselbar. Verwendet werden die elastischen Glasfiberruten mit eingelegten Litzeninnenleiter.

Die Strahler der Halbwellen und der 5/8λ-Antenne sind Aluminiumrohre, die teleskopartig ineinanderstecken und bei der Montage der Antenne bis

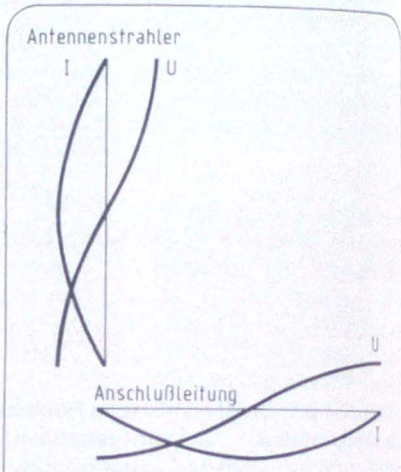


Bild 4. Strom- und Spannungsbelegung auf dem Antennenstrahler und der Anschlußleitung (Antenne und Leitung bilden im praktischen Aufbau eine Einheit)

Technische Daten der Feststationsantennen mit externer Abstimmeinheit und Tiefpaß

Antennentyp	Strato DX 101 $\lambda/4$-Antenne Groundplane-Ant.	Strato DX 102 $^5/_8$ λ-Antenne	Strato DX 103 $\lambda/2$-Antenne
Impedanz	50 Ohm	50 Ohm	50 Ohm
Anpassung auf K 10	S = 1,0	S = 1,0	S = 1,0
Anpassung auf K 4 und 15	S = 1,08	S = 1,12	S = 1,15
Bandbreite für S = 1,3	1,0 MHz	300 kHz	300 kHz
Abstimmbarer Frequenzbereich	26,2–27,5 MHz	26,0–27,8 MHz	26,4–27,9 MHz
Polarisation	vertikal	vertikal	vertikal
Gewinn*)	6,8 dB	8,2 dB	6,8 dB
Senderausgangsleistung	5 Watt	5 Watt	5 Watt
Kabelanschluß für			
PL 259 Stecker	SO 239	SO 239	SO 239
Strahlerlänge	2300 mm	6800 mm	5400 mm
Radiallänge	2300 mm	1930 mm	–
Zulässiger Mastdurchmesser	38–42 mm	38–42 mm	38–42 mm
Länge des vormontierten Kabels	6650 mm	4000 mm	4400 mm
Verpackungsgröße	Länge: 2340 mm Breite: 100 mm Höhe 95 mm	Länge: 1200 mm Breite 105 mm Höhe: 100 mm	Länge: 1200 mm Breite: 85 mm Höhe: 80 mm
Gewicht mit Verpackung	2,2 kg	4,2 kg	3,3 kg
Besonderheiten	Glasfiberstäbe	Teleskoprohre mit Markierungen	

*) Bezugsantenne für die Gewinnermittlung ist der isotrope Strahler

zur vorgegebenen Markierung auseinandergezogen werden.

Transformationsprinzip

Das Transformationsprinzip soll nun am Beispiel der Halbwellenantenne beschrieben werden. Entsprechend der Strom- und Spannungsverteilung auf der Antenne (*Bild 4*) ist der Widerstand im Fußpunkt hochohmig (*Bild 5*, Punkt A). Die Haltevorrichtung mit dem Isolator stellt eine Kapazität dar und ist dem Fußpunktwiderstand parallelgeschaltet. Der praktisch meßbare Widerstand der Antenne ist der mit B bezeichnete Ort im Smith-Diagramm des Bildes 5.

Wird nun ein Koaxialkabel mit einem Wellenwiderstand von 50 Ohm und einer Länge von 0,5λ an die Antenne angeschlossen, dann ändert sich zwar die Strom- und Spannungsverteilung auf der Leitung stetig und ist damit ortsabhängig, die Impedanzverhältnisse sind jedoch nach einer halben Wellenlänge gleich denen am Welleneingang. Im Smith-Diagramm bedeutet das eine Wanderung des Impedanzpunktes auf einem entsprechenden Welligkeitskreis. Für den praktischen Fall wurde eine Kabellänge gewählt, die etwas länger als λ/2 war, um letztlich einen optimalen Abstimmbereich zu erhalten (Punkt C im Bild 5). Aus diesem Zusammenhang heraus muß das Kabel als eine Erweiterung der Antenne aufgefaßt werden, deren Länge definiert ist und nicht verändert werden darf.

Die Speisung erfolgt dann über Blindelemente (L_p und L_s), deren Gesamtimpedanz konjugiert komplex zu der Antennenimpedanz am Leitungsende ist (Punkt E, Bild 5).

Nach dieser Transformation ist dann der Zustand der Anpassung eingestellt und die Strom- und Spannungsverteilung längs der nachfolgenden Leitung ist konstant und sie ist in der Länge frei wählbar.

Die Blindelemente L_s und L_p sind variable Teile der Transformations- und Anpassungseinrichtung, so daß noch nach einem Abstimmbereich gefragt werden kann. Oder anders formuliert: bis zu welcher Welligkeit darf eine im freien Raum genau abgestimmte Antenne durch Umgebungseinflüsse verstimmt werden, um noch auf beste Anpassung s = 1,0 zu kommen. Dieser Abstimmbereich ist für die Halbwellenantenne im *Bild 6* dargestellt.

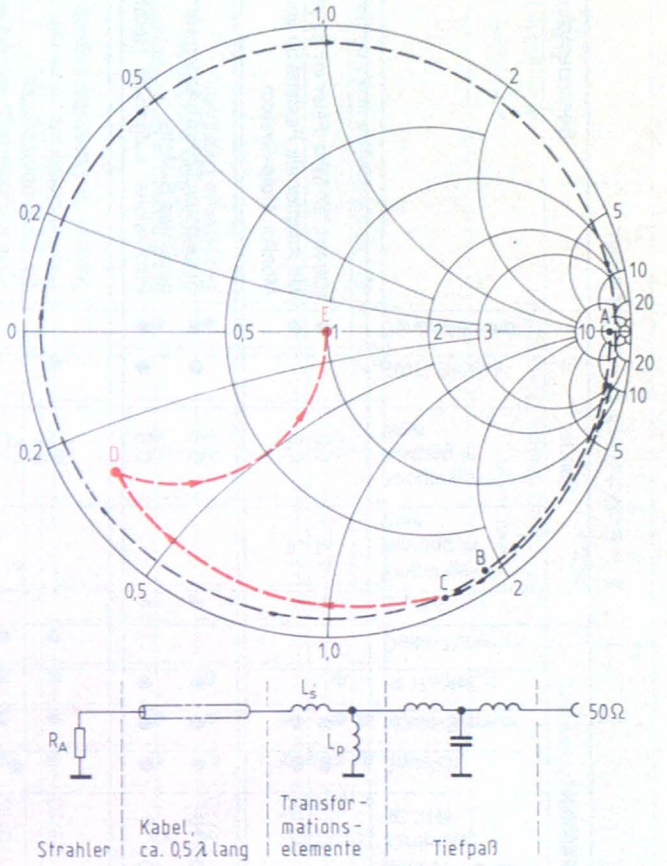


Bild 5. Das Transformationsprinzip

Punkt A: Fußpunktwiderstand einer theoretischen Halbwellenantenne; Punkt B: Praktischer Fußpunktwiderstand einer Halbwellenantenne; Punkt C: Transformierter Widerstand der Antenne nach Zuschaltung von Kabel mit einer wirksamen Länge von rd. 0,5 λ (etwas mehr als ein Umlauf im Smith-Diagramm); Punkt D: Transformationsweg nach der Reihenschaltung mit einer Serieninduktivität L_s; Punkt E: Transformationsweg nach der Zuschaltung der Parallelinduktivität L_p

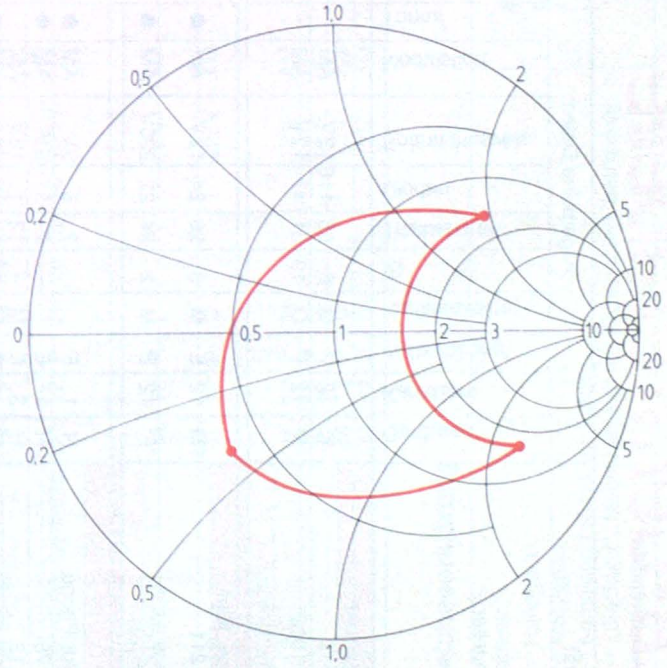


Bild 6. Abstimmbereich der Halbwellenantenne

CB-Gerätetabelle

Gerät	Allgemeine Daten											Empfänger							Sender					Besonderheiten
Hersteller, Typ	Geräteart*	Kanalzahl	Aufbereitung*	Kanalanzeige*	IS	Transistoren	Dioden	Spannungsvers.	Modulation	Tonruf	Selektivruf*	Zf-Teil*	Empfindlichkeit für 10 dB (S + N/N)	Nachbarkanaldämpfung dB/kHz	Squelch	Noise-Blanker	Hf-Regler	Delta-Tune	Stufen	Eingangsleistung in Watt	Ausgangsleistung in Watt	SWR-Brücke*	Dynamikkomp.	
Blaupunkt																								
CB-12	K	12	P	M	6	68	118	12V	AM		△	E	0,3 µV	> 60/10	●	●			3	1,2	0,5		●	Keram. 27-MHz-Filter im Empfängereingang.
CB 1000	M	12	P	D	13	31	47	12V	AM		△	E	0,3 µV	> 60/10	●	●			4	1,2	0,5		●	Mit Adapter als Feststation verwendbar, Kanal-9-Monitor, Help-System.
Braun, Karl																								
SE 211	M	12	E	M	3	26	24	12V	AM	●	O	E	0,15 µV	100/10	●	●	●		4		0,5	●	●	Regelbarer 120-dB-Abschwächer zum Peilen, geeichtes S-Meter.
SE 411	F	12	E	M	2	24	22	220V	AM	●	O	E	0,15 µV	100/10	●	●	●		4		0,5	●	●	Professionell aufgebaut. Gerät, geeichtes S-Meter.
dnt																								
Junior Phone	H	1	E		–	7	5	9V	AM	●		E	1 µV								0,1			
HF 78	H	1	E		–	7	5	9V	AM	●		E	1 µV								0,1			
HF 12	H	3	E	M	–	12	1	12V	AM			E	0,5 µV		●					2	0,5			
HF 13/12	H	12	E	M	2	5	4	12V	AM	●		E	0,5 µV		●						0,5			Eingebautes Drehspulinstrument für Feldstärke und Sendeleistung.
Concorde 2012	B	12	P	D	8	26	27	12V	AM				0,5 µV	60/10	●						0,5			S-Meter im Bedienteil (Mikrofon).
540 M	M	12	P	D	–	16	18	12V	AM			D			●	●					0,5			
Kurier 5000 Digi	M	12	P	D				12V	AM		●				●	●	●				0,5			Kanal-Frei-Anzeige, Roger-Piep schaltbar.
Meteor 5000 Digi	F	12	P	D				220V	AM		●				●	●	●				0,5	●	●	Großes Drehspulinstrument für S-Wert, SWR und Sendeleistung
Twin Mod 812 M	M	12	P	D				12V	FM AM						●	●	●	●			0,5			
Twin Mod 812 B	F	12	P	D				220V	FM AM						●	●	●	●			0,5			Tonregler eingebaut.
Grundig																								
CB 10	H	12	P	M				12V	AM			D	0,3 µV	> 75/10	●		●		3		0,5			
WK/CB 2030 Digital VD	K	12	P	D				12V	FM AM			D	0,4 µV	> 75/10	●				3		0,5			Digitalanzeige umschaltbar auf Uhrzeit, ESA.
CBM 200	M	12	P	D				12V	FM AM			D	0,2 µV	> 75/10	●		●		3		0,5			Rauschfilter schaltbar.
CB/AS 200	B	12	P	D				12V	FM AM		●	D	0,2 µV	> 75/10	●		●		3		0,5			
CBH 2000	F	12	P	D				220V	FM AM		O	D	0,2 µV	> 75/10	●		●		3		0,5	●		
CBH 3000	F	12	P	D				220V	FM AM		●	D	0,18 µV	> 75/10	●		●		3		0,5	●		Suchlauf für freie und besetzte Kanäle, Selektivruf für 810 Kombinationen, Pultgehäuse.
Inter Mercador																								
Monacor CB-12	M	12		M	–	25	22	12 V	AM			E	0,3 µV	70/10	●	●		●		2	0,5			

Kaiser																							
CBX 12	H	12	E	M	–	16	15	13,5V	AM	●		E	0,5 µV	60/10	●					2	0,5			
Space-Commander 007	B	12	P	D	18	28	31	12V	FM AM			D	0,2 µV FM 0,25 µV AM	80/10	●	●				1	0,5			Kanal-9-Monitor, Roger Piep, Standby-Taste, S-Meter: LED-Zeile.
KA 9016 LS	M	12	E	M	–	29	26	12V	AM		●	E	0,5 µV		●	●			3	<2	0,5			
KA 9018 LS	M	12	P	D	3	21	21	12V	AM		O	D	0,25 µV	>80/10	●	●	●			<2	0,5			LED-Zeile für S-Wert, Modulation, Hf-Leistung.
KA 9018 FM	M	12	P	D	5	24	23	12V	FM AM		O	D	0,2 µV FM 0,25 µV AM	>80/10	●	●	●			0,8	0,5			LED-Zeile wie 9018 LS, Roger-Piep, Kanal-9-Monitor.
KA 9019 L	M	12	E	M	–	28	24	12V	AM		●	E		80/10	●	●			3	<2	0,5			
KA 9026 FM	M	12	P	D	6	16	18	12V	FM AM		O	D	0,3 µV FM 0,35 µV AM	>75/10	●	●	●			<2	0,5	●		Tonblende eingebaut.
KE 9014 D	F	12	P	D	2	41	37	220V	AM		O	D	0,5 µV	>80/10	●	●	●			<2	0,5			Timer eingebaut.
KE 9015 D	F	12	P	D	16	27	31	220V	FM AM		●	D	0,3 µV FM 0,5 µV AM	≥80/10	●	●	●			≤2	0,5	●		Roger-Piep schaltbar.
Koba-Industries-Representative GmbH																							
CBI-1202 M	M	12	P	M				12V	FM AM		△	D	0,15 µV FM 0,2 µV AM		●	●		●			0,5	●		
Kraus-System																							
CBR 5000	B	12	P	D				12V	AM						●						0,5			
CBR 7000	M	12	P	D				12V	AM				0,15 µV		●						0,5			Separates Mikrofon, Autotelefon-Look
CBR 2000	F	12	P	D				220V							●	●		●			0,5	●		
Mader Funktechnik																							
Mader 13-888	M	12	P	M	11	24	65	12V	FM AM		O	D	0,35 µV	70/10	●	●	●	●			0,5			Pilotton-Codierung, vorbereitet zur Datenübertragung.
Mader XL-Modul 1-625	F	12	P	D	20	32	38	220V	FM AM		O	D	0,30 µV	75/10	●	●	●	●			0,5	●		Pilotton-Codierung, Scanner, vorbereitet für Datenübertragung.
Motorola																							
Mocat 2020	M	12	P	D				12V	AM			E	0,4 µV	55/10	●	●					0,5		●	Mit Einschub unter KF-062/78 als Feststation zugelassen.
CB 12	F	12	P	D				220V	AM			E	0,5 µV	55/10	●	●	●				0,5		●	Eingebaute Digitaluhr.
Pace (Bowitz)																							
CB 1200	H	12	P	M				12V	AM		O		0,4 µV	80/10	●	●					0,5			
8003	M	12	P	D				12V	AM			D	0,3 µV	75/10	●						0,5			
8005	M	12	P	D				12V	AM			D	0,3 µV	75/10	●	●	●				0,5			
8016	M	12	P	D				12V	AM			D	0,3 µV	75/10	●	●					0,5			Ein IC für Sender und Empfänger

*Zeichenerklärung

Geräteart
H = Handgerät,
M = Mobilgerät,
K = Kombigerät Mobilfunk/Radio,
B = „Blackbox", Mobilfunkgerät mit abgesetztem Bedienteil,
F = Feststation.

Frequenzaufbereitung
Q = Einzelquarze,
F = Frequenzsynthese mit Mischquarzen,
P = PLL-Synthesizer.

Kanalanzeige
M = Mechanisch, D = Digital.

Zf-Teil
E = Einfachsuper, D = Doppelsuper.

Allgemeine Angaben
● = eingebaut,
O = Zubehör,
△ = vorbereitet,

Angaben zu dieser Gerätetabelle konnten gemacht werden, soweit sie uns vom Hersteller/Importeur mitgeteilt wurden.

Gerät	Allgemeine Daten											Empfänger							Sender					Besonderheiten
Hersteller, Typ	Geräteart*	Kanalzahl	Aufbereitung*	Kanalanzeige*	IS	Transistoren	Dioden	Spannungsvers.	Modulation	Tonruf	Selektivruf*	Zf-Teil*	Empfindlichkeit für 10 dB (S + N/N)	Nachbarkanaldämpfung dB/kHz	Squelch	Noise-Blanker	Hf-Regler	Delta-Tune	Stufen	Eingangsleistung in Watt	Ausgangsleistung in Watt	SWR-Brücke*	Dynamikkomp.	
Pace (Bowitz)																								
8010 A	M	12	P	D				12V	AM		△	D	0,35 µV	80/10	●	●					0,5			
8015 A	M	12	P	D				12V	AM		△	D	0,25 µV	85/10	●	●	●	●			0,5			
Minibasis 1138	F	12	P	D				220V	AM			D	0,25 µV	80/10	●	●					0,5			Mit 7 Verstärkermikrofonen, FTZ-zugelassen.
8155	F	12	P	D				220V	AM			D	0,2 µV	80/10	●	●	●	●			0,5		●	
Philips																								
Mark 1	M	12	E	M				12V	AM		△	E	<1 µV	67/10	●	●	●	●			0,5			
Richter u. Co.																								
TS 712 P	F	12	E	M	2	18	25	220V	AM	●	O	E	<1 µV	30/10	●				3	2	0,5			
Minix 415	M	12	E	M	–	17	19	12V	AM			E	≦1 µV		●				3	2	0,5			
Minix 5005	M	12	P	D	1	22	18	12V	AM			D	0,15 µV	60/10	●		●			2	0,5			
Minix 5010	F	12	P	D	3	28	18	220V	AM			D	0,15 µV	60/10	●	●	●	●		2	0,5	●		
Stabo (Hans Kolbe)																								
Multifon Alfa	H	1	E		2	2	3	9V	AM	●		E	2 µV						2	0,53	0,015			
Multifon Alfa 02	H	2	E	M	2	3	4	9V	AM	●		E	2 µV		●				2	0,53	0,015			Batteriekontrolle mit LED.
Stratofon Delta 02	H	3	E	M	2	7	4	12V	AM	●		E	1 µV		●				2	1,8	0,1			
Sigma	H	4	E	M	3	7	11	12V	AM	●		E	1 µV		●				2	1,3	0,1			Impulsfolge-Tonruf, Drehspulinstrument für Batteriekontr. u. S-Wert.
Stratofon P6	H	6	E	M	–	16	15	12V	AM	●		E	1 µV		●				2	1,8	0,1			
Stratofon P12	H	12	E	M	–	19	16	12V	AM	●		E	1 µV		●				3	1,3	0,1		●	Separates Elektret-Mikrofon, Drehspulinstrument.
XM 2000	M	12	P	D	4	15	15	12V	FM AM			D	0,6 µV		●	●	●		3		0,5		●	
XM 3000	M	12	P	D	4	15	14	12V	AM			D	0,6 µV		●	●			3		0,5			Gerät im Autotelefon-Look.
XQM 1000	M	12	P	D	17	14	26	12V	FM AM	●		D	<0,4 µV		●	●			4		0,5		●	Mikroprozessorgesteuert, Kanal-9-Monitor, Scanner.
SM 12	M	12	F	M	–	21	19	12V	AM			E	0,7 µV		●				3		0,5			LED-S-Meterschaltung.
SM 121	M	12	P	M	5	15	17	12V	AM	●		D	0,5 µV		●	●			3		0,5			Anschluß f. Combi-Box-Lautsprecher mit S-Meter.
SM 12 Super	M	12	F	D	2	21	27	12V	AM	●		E	0,6 µV		●	●	●		3		0,5			Anschluß f. Combi-Box-Lautsprecher mit S-Meter.
M 125	B	12	P	D	16	27	31	12V	AM			D	0,5 µV		●				3		0,5			
Combi M12	K	12	P	D	7	33	24	12V	AM			D	0,7 µV		●	●			3		0,5			
F 12	F	12	E	M	–	17	18	220V	AM			E	0,5 µV		●	●	●	●	3		0,5			
SF 12 Super	F	12	F	D	2	21	31	220V	AM			E	0,5 µV		●	●	●		3		0,5	●		Tonblende eingebaut.
XF 2000	F	12	P	D	4	15	14	220V	FM AM		△	D	0,5 µV		●	●		●	3		0,5		●	Tonblende eingebaut.
Waltham																								
WT 203	H	3	E	M	1	11	2	12V	AM	●		E							2	1	>0,1			
WT 712 NL	M	12	F	M	–	21	17	12V	AM			D			●	●		●	3	2	0,5			
WRT 1712	K	12	P	D	7	33	31	12V	AM			D			●	●			3	2	0,5			Gehäuse in DIN-Norm.
WBS 612	F	12	E	M	1	17	20	220V	AM			E			●				3	2	0,5			
WBS 1012	F	12	P	D	2	18	26	220V	AM			D			●	●			3	2	0,5			

CB-Geräte – made in Hongkong

1968 gründeten Wolfgang und Karin Brunner die „dnt" (drahtlose Nachrichtentechnik) und erzielten im ersten Jahr 400 000 DM Umsatz. Nach mehr als zehn Jahren entwickelte sich die dnt GmbH & Co. KG zu einer Holding mit neun Firmen in der Bundesrepublik Deutschland, der Schweiz, Hongkong und Japan und einem Umsatz im Jahr 1978 von knapp 100 Mio. DM. Nahe der Firmenzentrale in Kelkheim/Hessen entsteht ein neues Verwaltungs- und Fabrikationsgebäude auf einem 20 000-m²-Grundstück. Anläßlich einer Reise nach Taiwan (vgl. Heft 4/1979, S. 179) war Gelegenheit, einen Blick in die Aktivitäten der dnt (Far East) Ltd., Hongkong, zu werfen, die ausschließlich CB-Funkgeräte herstellt.

Wir kamen gerade zurecht zur Büroeinweihung im Wing on Centre, 207, Des Voeux Rd., unten am Hafen von Hongkong gelegen. Lieferanten, Freunde des Hauses und Vertreter der deutschen Kolonie gaben sich die Ehre im 9. und 10. Stock des fast neuen Gebäudes. Direkt neben den Büros befinden sich die Entwicklungslaboratorien, mit Meß- und Prüfgeräten gut ausgestattet, darunter teure Spektrumanalyser. Auch ein Show Room fehlt nicht; hier sind Muster aller in Fabrikation befindlichen Modelle und auch Dummys der zukünftigen Hand- und Feststationen der Marke dnt aufgebaut. Managing Director des Unternehmens ist der quicke I.A. („Easy") Neumann.

Am Tage der Büroeinweihung konnte Wolfgang Brunner (*Bild 1*) berichten, daß er die International Telecommunication Equipment Ltd. (I.T.E. of Hongkong) von der mächtigen „Jardines"-Gruppe übernommen hatte, d. h. er erwarb den Rest der Anteile, nachdem er schon seit langer Zeit Mehrheitsbeteiligter gewesen war.

Wie man in Hongkong CB-Geräte baut

dnt begann wie viele andere CB-Firmen auch mit der Fertigung in Japan. Das war nicht „reines Zuckerlecken", wie Wolfgang Brunner freimütig zugibt. Die japanischen Vertragspartner vergaben zumeist die hereingenommenen Aufträge an Subcontractors, so daß ein Zugriff zur eigentlichen Fertigung nicht möglich war. Mäßige Qualität, mangelhafte Mustertreue, fehlerhafte Serviceunterlagen und ähnliche Mißlichkeiten machten den Vertrieb der Geräte in der Bundesrepublik nicht einfach; zu viele Geräte mußten in Kelkheim nachgebessert werden. Wolfgang Brunner entschloß sich zu einem radikalen Wandel. Er konzentrierte seine Fertigung im überschaubaren Hongkong durch eine Beteiligung an der I.T.E. (*Bild 2*), die, wie erwähnt, jetzt in seinem Besitz ist. Weitere Interessen in Hongkong, etwa die Firma RCH[1]), kamen hinzu.

Die dnt-CB-Geräte werden also in Hongkong hergestellt, und zwar in einer der typischen Etagenfabriken, wie sie hier für alle Branchen zu Hunderten zu finden sind. Die Mieten liegen bei rd. 10 DM/m², so daß man mit dem Platz sparsam umgehen muß (*Bild 3*). Die Stockwerke sind Fabrikationsflächen und Lager zugleich, irgendwo ist die Wareneingangskontrolle eingefügt und auch das recht große Qualitätslabor. An sich hat I.T.E. nach örtlichen Maßstäben Platz für 500 Arbeitsplätze, am Tage des Besuches waren 280 besetzt. Arbeitskräfte sind in der 4,5-Millionen-Stadt Hongkong erstaunlicherweise knapp, obwohl sich unkontrolliert noch um die 500 000 Flüchtlinge aus der VR China unangemeldet und somit illegal in Hongkong befinden – sie halten sich vor den Behörden verborgen, weil sie sonst nach einem Vertrag zwischen der Kronkolonie Hongkong und der VR China ausgeliefert werden müssen. Arbeitskräftemangel treibt allemal die Löhne. Anfang 1978 wurden den Mädchen an den Bändern 32 HKD (Hongkong-Dollar) pro Tag gezahlt, nach dem offiziellen Umrechnungskurs damals 16 DM; Ende 1978 kletterte der Tageslohn bereits auf 40 HKD. Die Leute, sagt Heinz F. Dill, Leiter der I.T.E., sind an einen ständig stei-

[1]) Radio Consum of Hongkong, Ltd., vor drei Jahren gegründet, stellt mit 900 Mitarbeitern einfache Rundfunkgeräte und Kassettenrecorder („Henkelware") her.

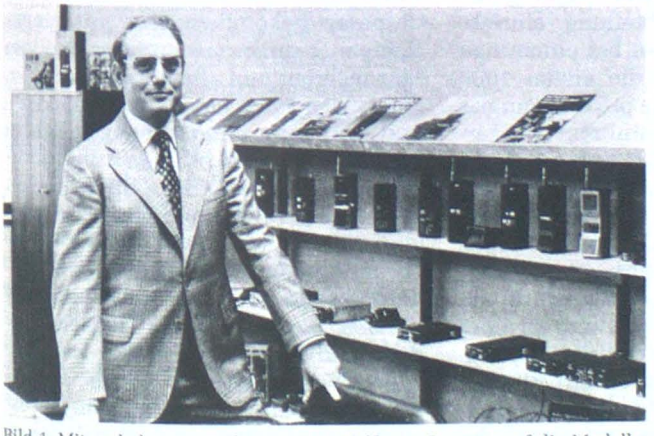


Bild 1. Mit verhaltenem Stolz verweist Wolfgang Brunner auf die Modelle seiner in Hongkong hergestellten und auf europäisches Qualitätsniveau gebrachten dnt-CB-Geräte

Bild 2. Blick in die I.T.E. Ltd., Hongkong, in der Kwai Cheong Road im Stadtteil Kwai Chung. Obwohl eng und zugleich als Lager dienend, kommen aus dieser Fertigung täglich 1100 CB-Geräte

genden Lebensstandard gewöhnt, stetes Wachstum ist eine Selbstverständlichkeit. Dill weiß, wovon er spricht; er ist seit vier Jahren in Hongkong, verheiratet mit einer Chinesin und vorher bei ITT HK gewesen. Sein Vorgänger bei I.T.E. war ein Chinese, ein an sich tüchtiger Mann, der aber keinerlei Verständnis für die Qualitätsforderungen der Deutschen hatte; er sah sie als seine Feinde an, weil sie viel zuviel verlangten.

Probleme bestehen auch mit den Führungskräften. Ein einheimischer Ingenieur beginnt mit 2000 HKD, Spezialisten bringen es auf 10 000 HKD im Monat. Aber Männer von diesem Kaliber machen sich zumeist rasch selbständig und vergrößern die Zahl kleiner einheimischer Fabriken.

Eine solche aufzumachen, ist relativ einfach. Die Grundstücksgesellschaft stellt in ihren wie Pilze aus der Erde schießenden Hochbauten genügend Quadratmeter zur Verfügung, aber völlig leer und zumeist in einem Art Rohbaustadium. Fußböden, Trennwände und die unerläßliche Klimaanlage muß der Mieter einbauen, natürlich auch die Fabrikationseinrichtungen. Klimatisierung ist unerläßlich, man findet kein Mädchen, das in einer nichtklimatisierten Fabrik arbeiten will – kein Wunder bei 34...36 °C und bei weit über 90 % Luftfeuchtigkeit im Sommer. Übrigens gibt es kaum den Begriff Firmentreue – wenn zwei Stockwerk tiefer in einer Textilfirma oder einer Uhrenfabrik ein HKD mehr gezahlt wird, wandert man dorthin ab. Das sind exakt die gleichen Verhältnisse, wie wir sie wenige Tage später auf Taiwan fanden. Der Fertigungsablauf muß auf diese beträchtliche Fluktuation eingestellt sein; kein Mädchen am Band arbeitet sich ganz tief in ihre Aufgabe ein.

Bild 3. In Hongkong ist manches anders: Funktionsprüfung eines CB-Gerätes am Schluß der Fertigung inmitten eines Teilelagers. Man muß mit den Quadratmetern geizen...
(Aufnahmen: Tetzner)

Prüfen, prüfen...

Es gehört viel Arbeit und Einsatzfreudigkeit des deutschen Personals dazu, das Qualitätsniveau auf europäische Vorstellungen zu heben. Die Zulieferanten machen das nicht leichter, denn es ist in Hongkong ein beliebter Trick, den Abnehmer – sagen wir von Preßteilen – so knapp zu halten, daß er nur schwerlich in der Lage ist, eine Lieferung zurückzuweisen – anderenfalls steht der Betrieb für einige Zeit still. I.T.E. mußte daher eine relativ große Qualitätssicherungsabteilung einrichten, die beispielsweise bei einem neu anlaufenden Modell die ersten 1000 Stück ohne Ausnahme prüft. Wenn das Band dann läuft, entnimmt die erwähnte Abteilung, die einzig der Geschäftsleitung untersteht (Direktionskontrolle heißt das anderswo), täglich eine bestimmte Anzahl als Stichprobe zur harten Prüfung. Diese ist unabhängig von der Endabnahmeprüfung am Band. Von jedem Modell wird an einer besonderen Stelle ein Muster sozusagen als „Eichmaß" aufbewahrt. Mit diesen in Hongkong nicht allgemein üblichen Methoden ist es gelungen, die Qualität so weit zu heben, daß von dnt im deutschen Qualitätslabor nur noch Stichproben genommen werden – das früher übliche Nacharbeiten ist abgestellt.

Bei CB-Geräten made in Hongkong rechnet man mit einem Teileeinsatz (Material) von 60...65 % vom Werksabgabepreis, der Rest sind Arbeitslohn und die allgemeinen Unkosten; in den Rundfunkgerätefertigungen der Kronkolonie entfallen auf das Material sogar 70...75 %. Demzufolge ist der Anteil des Lohnes am Ferigprodukt gering, so daß die Frage nach einer Automatisierung der Produktion etwa mit Bestückungsmaschinen etc. noch nicht gestellt ist. In wenigen Jahren dürfte es anders aussehen, denn die Löhne steigen und steigen. dnt fertigte zum Zeitpunkt des Besuches in seiner I.T.E.-Fabrik täglich 1100 CB-Geräte, aufgeteilt auf fünf Modelle.

Neue Pläne

W. Brunner hatte vor einiger Zeit die renommierte, wenn auch kleine schweizerische Firma Sondyna AG gekauft (Direktor: A.U. Ziehbrunner). Sie vertritt zur Zeit schwedische Farbgerätehersteller in der Schweiz und fertigt selbst UKW- und Drahtfunkempfänger. Dieses Unternehmen könnte die Basis für den Einstieg der dnt in das Radio- und Hi-Fi-Gerätegeschäft in Europa abgeben. Brunner erwarb auch, wie eingangs erwähnt, die Mehrheit an der Hongkonger Firma RCH, die jetzt mit der Regierung der VR China einen Vertrag über die Errichtung einer Rundfunk- und Hi-Fi-Gerätefabrik in der Nähe von Kanton abschloß. RCH finanziert die Fabrikeinrichtung und bekommt diese Aufwendungen binnen Jahresfrist zurückerstattet, darf aber die Fabrik in regierungseigenen Gebäuden weitere vier Jahre betreiben. Die Arbeitskräfte stellt die VR China, wobei die Regierung bei der Einfuhr von Bauelementen großzügig ist. Das ist ein Geschäft zum beiderseitigen Nutzen: Die Chinesen bekommen eine gut eingerichtete Fabrik mit professionellem Management und allem Know how, an das sonst schwer heranzukommen ist – und RCH kann unter günstigen Bedingungen mit extrem billigen Arbeitskräften fertigen. Die Produkte aus der neuen RCH-Fabrik bei Kanton werden als sogen. OEM-Lieferungen (OEM = Original Equipment Manufacturer) an bundesdeutsche Hersteller gehen, sie sollen aber auch unter den Marken Sondyna und dnt direkt verkauft werden.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß dnt im vergangenen Herbst auch Kapitalanteile der schwedischen Antennenfirma Allgon übernommen hat.

A.+K. Tetzner

Zahlen aus der Handelsstatistik von Hongkong

Export von brauner Ware aus Hongkong im Zeitraum Januar bis Juli 1978 gegenüber dem gleichen Zeitraum 1977 in Mio. HKD (1 HKD = 0,47 DM).

	1977	1978	Verschiebung in %
Deutschland	199,6	237,6	+ 19
Belgien	11,7	9,9	– 16
Dänemark	4,7	6,3	+ 36
Frankreich	17,2	17,4	+ 1
Niederlande	49,2	59,9	+ 20
Italien	65,2	41,3	– 37
Schweden	11,7	15,1	+ 22
Schweiz	31,8	28,4	– 11
England	58,3	94,3	+ 62
Österreich	7,1	13,5	+ 90
Kanada	64,0	47,7	– 26
USA	664,6	608,0	– 3

Der Einfuhrzoll der Europäischen Gemeinschaft beträgt für CB-Geräte 11 % und für Radiogeräte 14 %.

Der Mehraufwand bei CB-Sprechfunkgeräten für FM

Der Mehraufwand bei den CB-Sprechfunkgeräten, die neben der Betriebsart Amplitudenmodulation jetzt auch für Frequenzmodulation ausgerüstet sind, ist geringer, als allgemein angenommen wird. Über das, was zusätzlich bei CB-Geräten für FM benötigt wird, berichtet dieser Beitrag.

FM-Betrieb auf den 12 zugelassenen Kanälen im 27-MHz-Bereich stellt bestimmte Forderungen an die damit auszurüstenden CB-Sprechfunkgeräte. Zunächst muß berücksichtigt werden, daß sie für ein Kanalraster von nur 10 kHz ausgelegt sind, gegenüber 20 kHz bei den kommerziellen, im UKW-Band mit FM arbeitenden Funkanlagen. Es ist unbedingt nötig, daß die Frequenzen für Sender und Empfänger genau auf der Kanalmitte liegen und ein Frequenzhub von etwa 1,8 kHz nicht überschritten wird, um Störungen in den Nachbarkanälen zu verhindern. Die kommerziellen FM-Sprechfunkanlagen arbeiten hingegen mit einem mittleren Hub von ± 2,8 kHz und einer Hubbegrenzung bei ± 4 kHz. Die jetzt meist für die Frequenzaufbereitung angewendete PLL-Oszillatortechnik in Verbindung mit dem Referenzquarz sichert weitgehend die exakte Einhaltung der Kanalfrequenz.

Nun kann man mit Klimmzügen den Aufwand für FM sehr niedrig halten – man denke an die Anfangszeit des UKW-Rundfunks, wo bei den Empfängern UKW-Mischoszillatoren, kombinierte Zf-Verstärker für AM und FM und die Flankendemodulation verwendet wurden. Derartig primitive Schaltungstechniken gehen auf Kosten der Empfangsqualität, so daß die Benützer von solchen für FM nachgerüsteten CB-Geräten dann voreilig den Schluß ziehen, daß FM für CB-Funk untauglich sei.

Im folgenden wird der zusätzliche Aufwand für FM bei den Grundig-CB-Sprechfunkgeräten CBM 200 (mobil) und CBH 2000 (stationär) beschrieben, weil die gleichen Ausführungen nur für AM in dem Beitrag „CB-Sprechfunkgeräte der 2. Generation" (FUNKSCHAU 25/1977, Seite 1172) schaltungstechnisch besprochen wurden, so daß sich die Leser zusammen mit dieser Veröffentlichung speziell über den Schaltungsmehraufwand für FM und das PLL-Oszillatorsystem anhand des darin veröffentlichten Blockschaltbildes leichter informieren können. In Klammern stehen im folgenden die Transistorbezeichnungen für die reine AM-Geräteausführung.

FM-Modulation beim Senden

Der Quarzoszillator (VCXO) T 910 (T 901) mit der Frequenz 10,695 MHz für den Sendermischer wird durch den an seiner Basis anliegenden Quarzkreis mit der Kapazitätsdiode 1 S 2208 vom

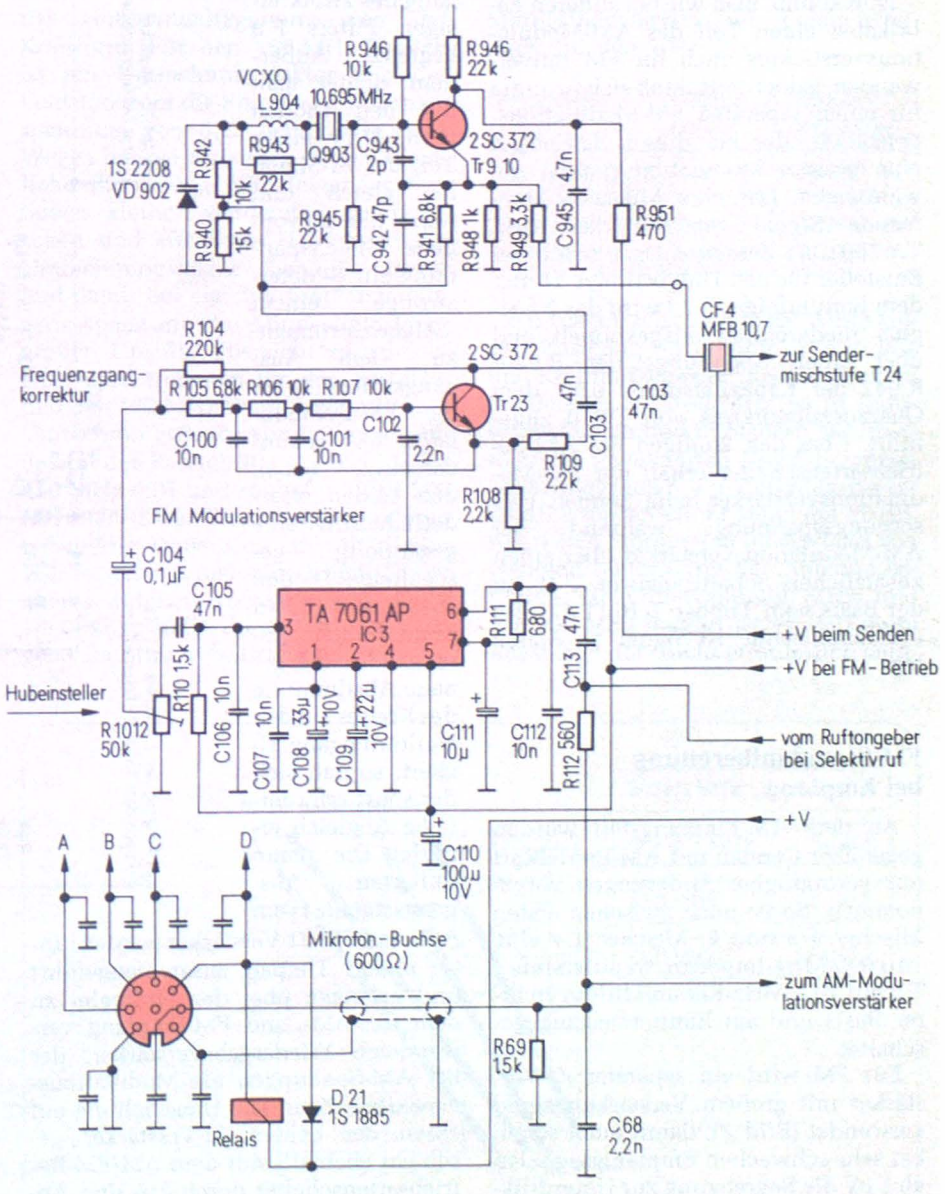


Bild 1. Der VCXO und der Modulationsverstärker für FM

zugeführten Nf-Signal frequenzmoduliert (*Bild 1*), wie dies auch bei kommerziellen Sprechfunkgeräten [1] meist üblich ist. Der Mehraufwand an Material ist hier unbedeutend. Wie bei der AM-Ausführung gelangt das am Emitter von T 910 entnommene Signal mit der Frequenz 10,695 MHz jetzt aber über ein 10,7-MHz-Keramikfilter zur Sendermischstufe T 24 (T 15). Durch additive Mischung mit dem PLL-Oszillatorsignal T 907 (T 905) für die erste Empfängermischstufe von 37,7 ... 37,83 MHz gelangt das Signal an die Pufferstufe T 908 (T 906), so daß am Ausgang von T 24 der endgültige Sendefrequenzbereich von 27,005...27,135 MHz zur Verfügung steht. Zwischen T 24 und der ersten Senderverstärkerstufe liegt ein breitbandig ausgelegtes 27-MHz-Keramikfilter, das unerwünschte Nebenwellen unterdrückt.

Nun könnte man wie bei anderen Fabrikaten einen Teil des AM-Modulationsverstärkers auch für FM mitverwenden, jedoch entschloß sich Grundig für einen separaten FM-Modulationsverstärker, der bei dieser Betriebsart eine bessere Modulationsqualität gewährleistet. Das vom Mikrofon kommende Signal verstärkt das Nf-IC TA 7061, an dessen Ausgang sich der Einsteller für den Hub befindet. Hinter dem Emitterfolger T 23 wird das Nf-Signal niederohmig ausgekoppelt und über einen Spannungsteiler R 940/ R 942 der Kapazitätsdiode bzw. dem Quarzoszillatorkreis von T 910 zugeführt. Über den 2poligen FM/AM-Betriebsartenschalter erhält der FM-Modulationsverstärker beim Senden Versorgungsspannung, während der AM-Modulationsverstärker über einen zusätzlichen Schalttransistor T 15 an der Basis vom Treiber T 16 (T 12) das dort anstehende Nf-Signal an Masse legt.

FM-Signalaufbereitung bei Empfang

An dem AM-Empfangsteil wurden gegenüber Geräten mit AM-Betriebsart nur geringfügige Änderungen vorgenommen. So ist noch zwischen ersten Mischer T 3 und 2. Mischer T 4 eine 10,695-MHz-Impedanzwandlerstufe T 5 mit 10,7-MHz-Keramikfiltern an ihrer Basis und am Emitterausgang geschaltet.

Für FM wird ein separater Zf-Verstärker mit großem Verstärkungsgrad verwendet (*Bild 2*), damit auch schon bei sehr schwachen Empfangssignalen ab 1 µV die Begrenzung zur Unterdrükkung von AM-Störsignalen stattfindet. Das in der 2. Mischstufe auf die 3. Zf von 455 kHz umgesetzte Hf-Signal führt man nach dem Keramikfilter zwei miteinander kapazitiv gekoppelten Transistorstufen T 8 / T 9 und über ein Zf-Filter F 9 dem Zf-IC TA 7061A zur Anhebung des Signalpegels in die Begrenzung zu. Ein zu hohes Eingangssignal wird mit zwei antiparallel geschalteten Dioden am Eingang des zweikreisigen Filters F 9 begrenzt. Außerdem richtet man mit den Dioden D 10, D 11 einen Teil des Zf-Signales gleich und führt die gewonnene Gleichspannung zur S-Meteranzeige einem Zeigerinstrument zu. Dem Ausgangsfilter F 10 für den FM-Demodulator liegt sekundärseitig, neben den beiden erforderlichen, in Reihe gegenpolig geschalteten Dioden D 12 und D 13, ein Keramikfilter parallel, das die genaue Abstimmung des Kreises auf den Nulldurchgang sichert, so daß sich der sonst erforderliche Abgleich erübrigt. Die demodulierten Ausgangssignale vom AM- und FM-Zf-Verstärker werden hinter einem Tiefpaß zusammengeführt und gelangen über den Nf-Regler zu dem für AM- und FM-Empfang verwendeten Wiedergabeverstärker, der bei AM-Sendungen als Modulationsverstärker dient. Die Umschaltung auf einen der beiden Zf-Verstärker geschieht ebenfalls mit dem AM/FM-Betriebsartenschalter durch Zu- und Abschalten der Versorgungsspannung, dabei zeigen zwei verschiedenfarbige LED die eingestellte Betriebsart an. Es würde zu weit führen, hier noch auf die abgeänderte, gleichzeitig für AM und FM verwendete Rauschsperrenschaltung bei Empfang einzugehen.

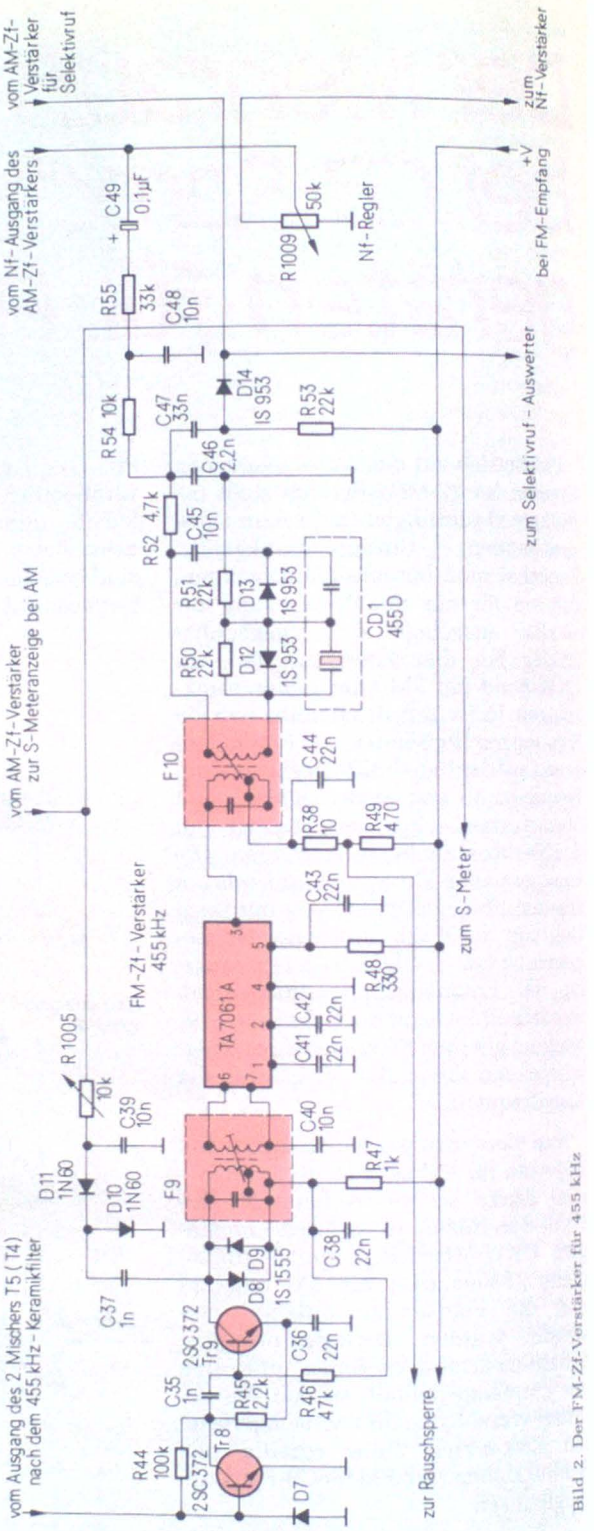


Bild 2. Der FM-Zf-Verstärker für 455 kHz

Literatur

[1] *Koch, E.*: 200-Kanal-Handsprechfunkgerät für das 2-m-Band. FUNKSCHAU 1977, Heft 8, S. 333...336.

Dipl.-Ing. Karl Fischer

Reichweiten im 900-MHz-Bereich

im Vergleich mit niedrigeren Frequenzen

Die weltweite Diskussion über die Notwendigkeit neuer Frequenzbereiche für die beweglichen Funkdienste hat in verschiedenen Staaten, insbesondere in den USA aufgrund dort bereits ergriffener nationaler Maßnahmen, ein zunehmendes Interesse für den 800...900-MHz-Bereich geweckt. So wird in den USA neben anderem auch die Verlegung des CB-(Citizens Band = „Jedermann"-)Funks in diesen Frequenzbereich erwogen.

Vergleichsparameter

Wenn ein Funkdienst in einem neuen Frequenzbereich eröffnet wird, so ist eine der dabei auftretenden Fragen die nach der Reichweite. Dabei interessiert vorzugsweise neben den absoluten Werten der Vergleich mit den bisher bereits von diesem Funkdienst benutzten Bereichen, auf denen umfangreiche praktische Erfahrungen bekannt sind. Meist liegen auf dem neuen Frequenzbereich nur Ausbreitungsmessungen und einige Betriebsversuche vor. Diese Ergebnisse muß man dann – damit sie vergleichbar sind – auf gleiche Parameter umrechnen. Zweckmäßigerweise wählt man dafür die in den nichtöffentlichen, beweglichen Landfunkdiensten in der Bundesrepublik festgelegten Werte: Senderleistung 6 W, Fahrzeugantenne 2,5 m über Boden, ortsfeste Antenne 10 m über Boden, Empfängereingangsspannung 0,5 µV für 20 dB Signal/Rauschen am Nf-Ausgang, Frequenzmodulation mit Kanalabstand 20/25 kHz und Ausbreitung über Gelände mit 50 m Höhenunterschieden (Normalgelände bei CCIR-Rec. 370-1).

Mindestfeldstärke

Die notwendigen Mindestfeldstärken ergeben sich aus der effektiven Höhe der Empfangsantenne unter Einrechnung einer gewissen Dämpfung für Antennenkabel, Steckverbindungen und nicht optimalem Aufbau der Fahrzeugantennen, insbesondere Abweichung des Horizontaldiagramms von der Kreisform. Für den 160-MHz-Bereich ist ein Umrechnungsfaktor von der Feldstärke auf die Empfängereingangsspannung von 0,15 gebräuchlich [1]. Wegen der bei Antennen ohne wesentliche Bündelung mit steigender Frequenz kleiner werdenden geometrischen und effektiven Höhe wird der Umrechnungsfaktor ebenfalls kleiner und damit bei gleicher Empfängereingangsspannung die Mindestfeldstärke größer. Um die Übersicht zu erleichtern, wird trotzdem für den 80-MHz- und den 160-MHz-Bereich ein mittlerer Umrechnungsfaktor von 0,2 angewendet, für den Bereich 30...50 MHz 1,0, für 450 MHz 0,05 und schließlich für 900 MHz 0,03. Diese Umrechnungsfaktoren haben die Dimension m. Mit diesen Werten gelangt man einschließlich der oben erwähnten Aufrundung (4...9 dB) als Reserve zu den in der *Tabelle* angegebenen Mindestfeldstärken.

Mindestfeldstärken im Frequenzbereich 30...900 MHz.

Frequenz	Faktor	Mindestfeldstärke
30...50 MHz	1,0	0,5 µV/m
80...160 MHz	0,2	5,0 µV/m
450 MHz	0,05	20,0 µV/m
900 MHz	0,03	30,0 µV/m

Zu beachten ist, daß diese Werte keinen Zuschlag für erhöhte industrielle und Kraftfahrzeugstörungen enthalten. Im Bereich 30...160 MHz ist in Industriegeländen und in Städten mit überwiegend unentstörten Kraftfahrzeugen erfahrungsgemäß ein Zuschlag bis zu 20 dB erforderlich. Er steigt auf 30 dB, wenn sich Störquellen im Abstand von wenigen Metern von der Antenne befinden. Ein Vorteil des 450-MHz- und des 900-MHz-Bandes ist es, daß diese Zuschläge dort nicht erforderlich sind.

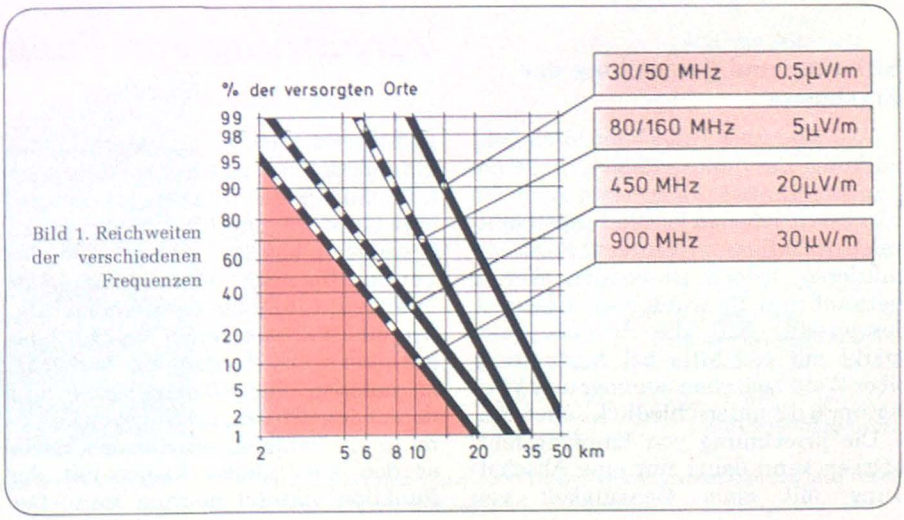


Bild 1. Reichweiten der verschiedenen Frequenzen

Der Verfasser ist Leiter der Entwicklungsplanung und -dienste des Geschäftsbereichs Hochfrequenztechnik von AEG-Telefunken.

Reichweite

Im Frequenzgebiet 30...900 MHz ist die Reichweite bei leicht hügeligem Gelände (Höhenunterschiede 50 m) hauptsächlich begrenzt durch die Abschattung durch Geländeunebenheiten. International anerkannt ist die Berechnungsmethode nach der CCIR-Empfehlung Nr. 370-1 [2]. Daraus sind die in *Bild 1* dargestellten Abhängigkeiten zwischen der Reichweite und dem Anteil der mit der Mindestfeldstärke oder darüber versorgten Orte unter den angegebenen Bedingungen dargestellt. Die Kurven in Bild 1 geben die bekannte Erfahrungstatsache wieder, daß man im Frequenzgebiet 30...900 MHz dann große Reichweiten bekommt, wenn man die Funkstellen an den höchstgelegenen Punkten des Geländes aufstellt.

Im hügeligen oder mit Hindernissen bestandenem Gelände (Städte) sind die Orte gleicher Feldstärke keineswegs Kreise um die ortsfeste Antenne, sie weichen stark davon ab. *Bild 2* zeigt ein Beispiel dafür.

Da die CCIR-Empfehlung 370-1 nur Reichweiten über 10 km behandelt, sind die Kurven in Bild 1 unterhalb dieser Grenze gestrichelt. Sie sind aus den höheren Werten unter Einbeziehung einiger Erfahrungen nach unten extrapoliert. Damit gelangt man zur Problematik der Abschätzung von Reichweiten im Bereich von wenigen Kilometern und darunter, die sich bei kleineren Sendeleistungen oder niedriger aufgestellten Antennen ergeben. Die Abweichung der Orte gleicher Feldstärke von jeder theoretisch erfaßbaren Form wird dann in bezug auf die mittlere Größe des versorgten Gebietes derartig, daß kaum mehr eine Schätzung sinnvoll ist. Am ausgeprägtesten gilt das in den Städten und wenn beide Antennen nur noch 1...1,5 m über dem Boden angeordnet sind, d. h. beim Verkehr zweier tragbarer Geräte miteinander.

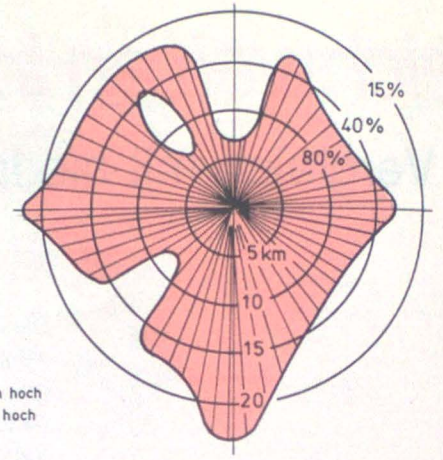


Bild 2. Beispiel der Funkversorgung eines Gebietes mit 5 µV bei 80/160 MHz

Streuung und Beurteilung der Ergebnisse

Wie jede über Land oder unter Einwirkung der Ionosphäre verlaufende Funkverbindung unterliegen auch die hier beschriebenen Verbindungen zahlreichen Einflüssen, die nur in Form von mittleren, jedoch streuenden Werten bekannt sind. So wurde beispielsweise festgestellt, daß die Empfangsfeldstärke auf 450 MHz bei Ausbreitung über Wald zwischen Sommer und Winter um 6 dB unterschiedlich sein kann.

Die Errechnung von Empfangsfeldstärken kann daher nur eine Abschätzung mit einer Genauigkeit von ±3...±6 dB sein. Ist eine höhere Genauigkeit für die Projektierung notwendig, so sind Ausbreitungsmessungen in jedem einzelnen Fall unerläßlich.

Trotzdem liefert die dargelegte Berechnungsmethode innerhalb der genannten Randbedingungen in vielen Fällen eine gute Planungsgrundlage. So verwendet beispielsweise die Deutsche Bundespost für die Planung der öffentlichen und nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste rautenförmige Versorgungsbereiche. Obwohl, wie dargelegt, die tatsächlichen Versorgungsbereiche von dieser Form abweichen, liefert diese Planungsmethode für die Praxis gute und auch im Ausland anerkannte Werte.

Die in Bild 1 gezeigten Kurven sind insbesondere in den Bereichen 80/160 MHz und 450 MHz in zahlreichen Funknetzvermessungen nachgeprüft und im Laufe vieler Jahre ergänzt worden. Besonders umfangreiche Messungen wurden im 450-MHz-Bereich beispielsweise beim Aufbau des Zugbahnfunks der Deutschen Bundesbahn durchgeführt, weil dabei eine 95...98%ige Versorgung von mehreren tausend Kilometern Bahnstrecke erforderlich war [3].

Literatur

[1] *Binz, R.; Kleimeier, H.*: Die nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste. Der Fernmelde-Ingenieur 1970, Heft 1 und 2.

[2] CCIR-Documents of the XI-th Plenary Assembly, Oslo 1966, Recommendation 370-1, Volume II, Seite 24.

[3] *Engelmann, A.; Fischer, K.*: Sprech- und Datenfunk für Eisenbahn und Nahverkehr . AEG-Telefunken, Geschäftsbereich Hochfrequenztechnik, N 191.901.0.

Vorführung von Funkgeräten

Während Händler und Werkstätten, die mit Geräten zu tun haben, welche im kommerziellen 2-m-Band arbeiten, eine Genehmigung für Vorführzwecke bekommen können, nämlich auf der „Vorführfrequenz" 150,11 MHz, ist es untersagt, CB-Geräte der Kennbuchstabenreihe PR... an einem Netzteil oder mit einer Feststationsantenne in Betrieb zu nehmen. Der CB-Händler ist also darauf angewiesen, das angebotene Gerät in ein Fahrzeug einzubauen, bevor er den zukünftigen Käufer mit der Funktion vertraut machen kann. Das reine Demonstrieren eines CB-Gerätes an einem Meßplatz wird für die Mehrheit der CB-Funker nicht ganz befriedigend sein. Bevor man ein Funkgerät kauft, möchte man ja nun auch gern hören, ob es den eigenen Vorstellungen entspricht.

Die beste Lösung wäre, wenn der Kaufinteressent sein Fahrzeug mit zum CB-Händler brächte und dort einen Test des Gerätes im eigenen Kfz durchführen könnte. Auch Probleme der Entstörung könnten so rechtzeitig erkannt werden. Ta.

CB-Antennen zu Hause und unterwegs

Das Angebot an CB-Antennen für Fest- und Fahrzeugstationen von in- und ausländischen Herstellern ist kaum überschaubar. Im folgenden Beitrag sollen daher nur die Grundtypen und ihre Leistungsfähigkeit untereinander besprochen werden.

Bei Ausführungen von CB-Antennen zur Montage am Fahrzeug ist ihre Wirksamkeit u. a. von den Abmessungen und dem Montageplatz am Fahrzeug abhängig. Will man darüber exakte Untersuchungen machen, so bedarf es eines Autoantennen-Meßplatzes, wie er z. B. auch für Autoradio-Empfangsantennen verwendet wird. Auf einem größeren Freigelände befindet sich eine Drehbühne, auf der das Fahrzeug bzw. eine „Phantom-Karosserie" (*Bild 1*) steht. In einer Entfernung von etwa 50 m befindet sich die Empfangsantenne und regengeschützt in einem Häuschen ein Meßempfänger und ein Schreiber. Bei Fahrzeug-Funkantennen im Bereich 26...450 MHz dient ein senkrecht auf Wagendachmitte stehender $^1/_4$-λ-Strahler als Bezugsantenne. Im Wagen befindet sich ein Leistungsmeßsender. Für die Bezugsmessung bei CB-Antennen dient also ein mechanisch ungekürzter Strahler mit einer Länge von 2,75 m als Vergleichsnormal. Er wird dann mit anderen CB-Antennenausführungen und Montageplätzen am Wagen verglichen.

Das Diagramm (*Bild 2*) zeigt die Abhängigkeit der abgestrahlten Leistung von der CB-Antennenlänge bei PKW für das 11-m-CB-Band bei Festmontage auf Dachmitte und Kotflügel. Die für den Fahrbetrieb ungeeignete bzw. vom TÜV beanstandete Rutenlänge über 1,5 m ist markiert. Um die Rute bei kürzerer Strahlerlänge als 2,75 m auf $^1/_4\,\lambda$ in Resonanz zu bringen, befindet sich eine Verlängerungsspule am Fußpunkt, etwa in der Mitte des Strahlers oder am Strahlerende.

Aus dem Diagramm ist zu ersehen, daß bei 1,5 m Rutenlänge und Dachmontage die Feldstärke der Antenne etwa 80 % und bei Kotflügelbefestigung nur 50 % der Bezugsantenne beträgt. Ferner verursacht auch der Neigungswinkel der Antenne zur Karosserie zusätzliche Verluste (*Bild 3*), die bei der Verlängerungsspule in Strahlermitte niedriger und an der Spitze größer sind. Daraus resultiert, daß man CB-Antennen möglichst senkrecht stellen sollte.

CB-Mobilfunkantennen

Es gibt CB-Mobilfunkantennen mit Strahlerlängen von etwa 63 cm bis 275 cm, deren Wirksamkeit aus Bild 2 entnommen und daraus die abgestrahlte Leistung geschätzt werden kann. Durch eine Schraubhülse an der Rutenspitze oder mechanisches Verändern der Strahlerlänge läßt sich eine Mobilantenne bei dem gewünschten CB-Kanal abstimmen. Man sollte zwecks besserer Ab- und Rundstrahlung die Antenne in der Mitte des Daches montieren.

In CB-Kreisen wird vielfach behauptet, daß die „CB-Wendelantennen" als Mobilantennen einen größeren Wirkungsgrad als andere Strahler mit gleicher Rutenlänge haben. Es handelt sich um eine Antenne, bei der um einen Fiberglasstab ein Draht spulenförmig aufgewickelt und vor Witterungseinflüssen durch Vergußmasse geschützt ist. Mit Einschränkungen können alle CB-Funkantennen (außer der „Wendelantenne") auch für das Autoradio mitverwendet werden, wenn eine Antennenweiche (*Bild 4*) zwischen beide Geräte geschaltet wird. Oft ist der Lochdurchmesser des CB-Antennenfußes gleich der der Autoradioantenne, so daß ein Austausch leicht möglich ist.

Die „unsichtbare" CB-Antenne

Viele wollen als CB-Funker nicht auffallen oder es vermeiden, ein zweites Loch in die Karosserie zu bohren. Für diejenigen gibt es die versenkbare CB-Antenne Moba 3500, ausgezogene Rutenlänge etwa 107 cm und Einstellmöglichkeit des Neigungswinkels bis 40° sowie die gleiche Ausführung als „Au-

Bild 1. Meßplatz für Autoradio- und Autofunkantennen bei Hirschmann

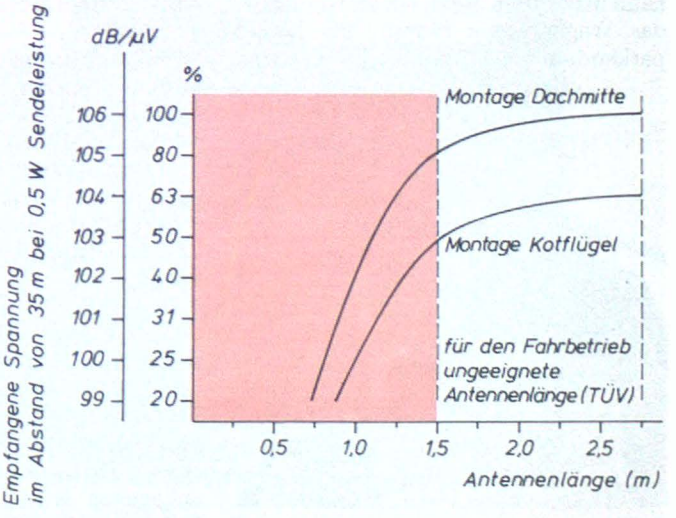


Bild 2. Das Diagramm zeigt das Verhältis von Antennenlänge und Montageort zu dem relativen Wirkungsgrad

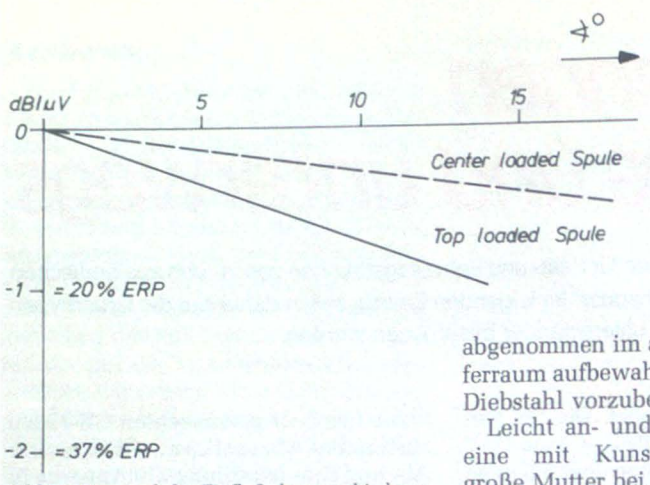


Bild 3. Hier wird der Einfluß der verschiedenen Antennenformen auf die Empfindlichkeit gegenüber Änderungen des Neigungswinkels deutlich

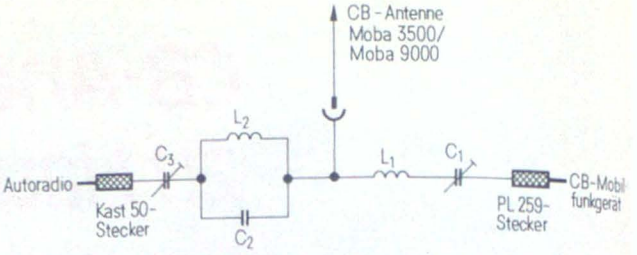


Bild 4. Die Schaltung einer Antennenweiche zur gleichzeitigen Benutzung von Autoradio und CB-Funk

tomatic-Antenne" (Moba 9000). Bei Betrieb im Autoradio und CB-Funkgerät ist eine Antennenweiche (Bild 4) erforderlich. Die Durchgangsdämpfung zum CB-Gerät beträgt ≦ 0,4 dB, die Sperrdämpfung zum Autoradio ≧ 20 dB. Gleichzeitigem Betrieb beider Geräte steht nichts im Wege.

CB-Funkantennen zum Abnehmen vom Fahrzeug

Wer nur gelegentlich ein CB-Sprechfunkgerät im Auto mitführt, aber eine CB-Antenne nicht fest einbauen will, dem sind Ausführungen zu empfehlen, die sich ohne Verwendung von Werkzeug anbringen und abnehmen lassen. Eine Möglichkeit ist die Magnetfuß-Haftantenne, ausgelegt für das CB-Band, die sich durch Kürzen des meist auswechsel- und schwenkbaren Strahlers abstimmen läßt. Die Anpaßelemente sind im Fuß untergebracht. Sie hat eine Magnethaftkraft von 20 kp, wird auf Wagendachmitte aufgesetzt, wobei eine Gummischutzkappe Kratzer auf dem Dach vermeiden soll. Das Kabel kann man durch einen Fensterschlitz in das Wageninnere führen. Bei länger parkenden Wagen sollte die Antenne abgenommen im abgeschlossenen Kofferraum aufbewahrt werden, um einem Diebstahl vorzubeugen.

Bild 5. Eine gute Lösung des Befestigungsproblems bietet die Moba 116k von Hirschmann

Leicht an- und abschraubbar durch eine mit Kunststoff umschlossene große Mutter bei der Haltevorrichtung ist die CB-Autoantenne zur Befestigung an der Regenrinne.

Diebstahlsicher hingegen ist die CB-Fahrzeugantenne Hirschmann Moba 116 K (Bild 5), bei der der Haltefuß auf den Rand einer versenkbaren Seitenscheibe vom Wagen aufgeschoben und dann mit einem Hebel arretiert wird. Dann ist die Scheibe hochzudrehen, damit die Schmalseite des Antennenfußes im Fensterrahmen sitzt. Eine Abstimmhülse am Rutenende ermöglicht die Anpassung. Zusätzlich befindet sich am Antennenfuß noch eine kurze Leitung mit Haftmagneten zur Benützung der Karosserie als Gegengewicht.

Feststationsantenne für Dach- und Fenstermontage

Die meisten Hersteller bzw. Anbieter liefern drei auf das CB-Bandmitte bereits abgestimmte Grundtypen: die $^1/_4$-λ-Groundplane-CB-Antenne, auch unter der Bezeichnung „Marconiantenne" bekannt, die eine Rutenlänge von 2,75 m und drei oder vier Radials mit 2,5 m Länge hat. Der Gewinn beträgt 0 dB bezogen auf einen $^1/_2$-Dipol. Wegen ihrer auffallenden Form (wegen der Radials) wird sie nicht gerne genommen. Beliebter ist eine $^1/_2$-λ-Antenne mit 5,70 m Gesamthöhe, die keine Radials benötigt und am Fußpunkt eine Anpaßschleife hat. Durch Verschieben der Abgreifschelle kann man die Antenne abgleichen. Schließlich gibt es noch die $^5/_8$-λ-Groundplane-Antenne (Bild 6) mit 6,70 m Strahlerlänge und vier horizontal montierten Radials von je 2,75 m Länge.

Umstritten ist der Gewinn des $^1/_2$-λ-Strahlers ohne Radials, der von verschiedenen Firmen mit 3,5...4 dB angegeben wird, tatsächlich jedoch bei 0 dB liegt. Dagegen hat die $^5/_8$-λ-Groundplaneantenne einen echten Gewinn von etwa 3 dB, der bisweilen mit 5,5...6 dB angegeben wird. Da bei Kurzwellen-Antennen die Gewinne von verschiedenen Einflüssen abhängen, wie Höhe über dem Erdboden, örtliche Lage usw., haben die US-Antennenfirmen sich darauf geeinigt, bei KW-Antennen keine Gewinnangaben in Inseraten mehr zu machen. Die Bandbreite bei diesen mechanisch nicht gekürzten CB-Dachantennen ist so groß, daß man sie in der Fabrik schon auf CB-Bandmitte fest abstimmen kann, bzw. für den Transport zerlegbare Ausführungen durch Markierungen für die Einsteckttiefe der Rohre kennzeichnet. Eine CB-Antenne für das 11-m-Band benötigt nur eine Bandbreite von 0,14 MHz für 12 Kanäle. Natürlich kann man jede leicht fehlabgestimmte Antenne durch ein am Funkgerät direkt angeschlossenes „Antennenanpaßgerät" anpassen, muß aber berücksichtigen, daß dieses mehr oder weniger Verluste mit sich bringt, die u. U. bei der geringen CB-Sendeleistung den Vorteil der etwas niedrigeren Stehwellenverhältnisse wieder zunichte machen können.

Für diejenigen, die keine CB-Dachantenne errichten dürfen, gibt es die $^1/_4$-λ-Feststationantenne mit einem Montagebügel für Balkon-, Fenster-, Wand- und Wohnwagenmontage, einer Strahlerlänge von 2,70 m und vier auf 80 cm gekürzten Radials.

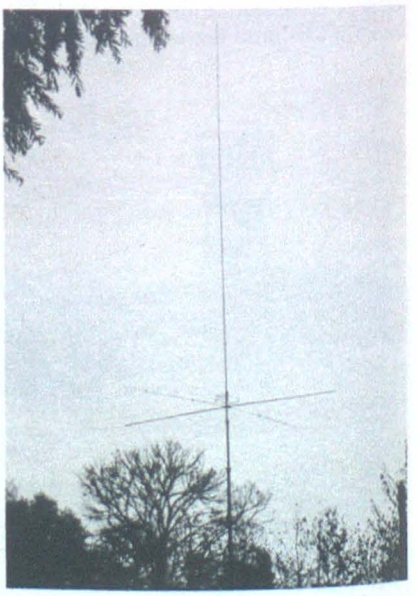


Bild 6. Für gute Ergebnisse muß man die erheblichen Ausmaße der OFA 11 G in Kauf nehmen

Ing. (grad.) Helmut Auer

Vielseitiger Meßplatz für CB-Funkgeräte

Durch die enorme Verbreitung des CB-Funks in den letzten Jahren ergeben sich besondere neue Anforderungen und Aufgaben für die Servicetechnik. Aus diesem Grunde hat Grundig einen Citizen-Band-Funkmeßplatz konzipiert, der dem Fachhandel die Möglichkeit gibt, einen rationellen und damit kostengünstigen Service durchzuführen.

Der Funkmeßplatz CB 6 (*Bild 1*) wurde so ausgelegt, daß mit ihm alle wesentlichen Reparaturen und Abgleicharbeiten an AM- und FM-modulierten CB-Funkgeräten ausgeführt werden können. Geeignet ist der Meßplatz für Fest- und Mobilstationen sowie für Handsprechfunkgeräte. Die guten technischen Daten erlauben auch den Einsatz im Produktionsbereich. Das mitgelieferte Zubehör ist so ausgelegt, daß dem Anwender die Möglichkeit gegeben ist, rasch und problemlos die zu untersuchenden CB-Funkgeräte an den Meßplatz anzuschließen.

Bei der Konzeption wurde besonders darauf geachtet, ein Gerät für die Praxis mit vernünftigen technischen Daten und günstigem Preis zu schaffen. Daraus entstand ein Funkmeßplatz mit einem günstigen Preis/Leistungsverhältnis, dessen Kosten sich bei geschicktem Einsatz schnell amortisiert haben.

Aufbau

Der Funkmeßplatz CB 6 beinhaltet einen kompletten AM/FM-Meßsender mit Hf- und Nf-Leistungsmesser, einen Frequenzzähler und ein Oszilloskop. Der Meßsender ist zukunftssicher für 40 Kanäle im Frequenzbereich 26,965 MHz bis 27,405 MHz ausgelegt und erfaßt die von der Deutschen Bundespost zugelassenen Kanäle 4 bis 15. Die Abweichung der Sendefrequenz ist kleiner als 5×10^{-6}. Die Hf-Ausgangsspannung an 50 Ω läßt sich von 10 mV bis 0,1 µV grob und fein abschwächen und auf ±2 dB genau am eingebauten Meßinstrument in mV/µV und dB (µV) ablesen. Zur Überprüfung der Empfängerregelung kann der Ausgangspegel zusätzlich um 34 dB (Faktor 50) auf max. 500 mV erhöht werden. Aufgrund des guten Signal/Rauschverhältnisses von >80 dB, einer möglichen Ausgangsspannung unter 0,1 µV und einer genauen Ausgangsspannungsanzeige sind Empfindlichkeitsmessungen an CB-Empfängern möglich. Die hohe Nebenwellenunterdrückung im Kanal 9

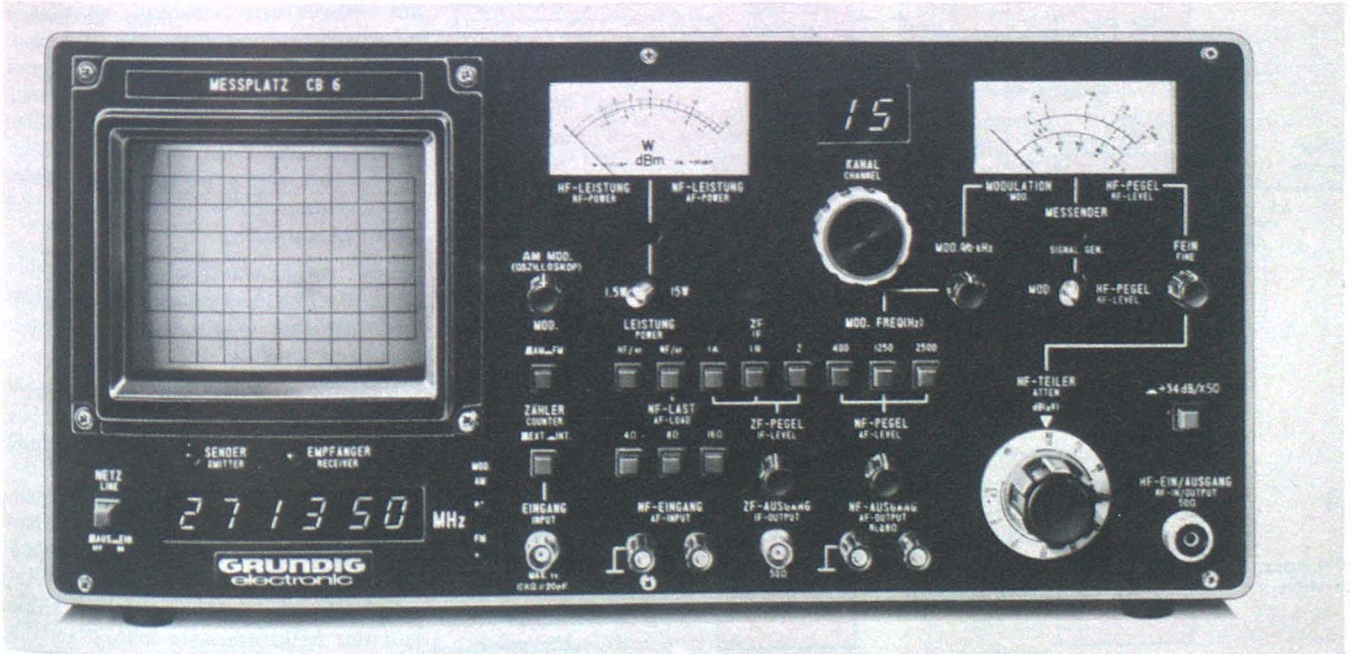


Bild 1. Der CB-Meßplatz CB 6 besitzt ein eingebautes Oszilloskop

erlaubt auch eine Überprüfung der Nachbarkanalselektion.

AM- und FM-modulierbar ist der Meßsender mit den Festfrequenzen 400 Hz, 1250 Hz und 2500 Hz. Der Modulationsgrad bei Amplitudenmodulation bzw. der Hub bei Frequenzmodulation ist einstellbar und am Meßinstrument ablesbar. Die Nf-Frequenzen sind über Buchsen zur Modulation der zu prüfenden CB-Sender herausgeführt. Das mitgelieferte Modulationskabel wird dabei anstelle des Mikrofons angeschlossen bzw. bei Handsprechfunkgeräten ein Lautsprecher zur Beschallung des Mikrophons verwendet.

Zur Fehlersuche in CB-Empfängern stehen die Zwischenfrequenzen 455 kHz, 10,695 MHz und 11,150 MHz moduliert zur Verfügung. Dies ermöglicht durch direktes Einspeisen in die Zwischenfrequenzstufen eine rasche Fehlerlokalisierung.

Das eingebaute Wattmeter ist für die Messung der Hf-Sendeleistung und der Nf-Empfängerleistung umschaltbar.

Tabelle 1. Frequenzplan

Kanal	$f_{Osz\,1}$ [MHz]	$f_{Osz\,3}$ [MHz]	Kanalfrequenz $f_{Osz\,1} - f_{Osz\,3}$ [MHz]	Mischstufe 1 $f_{Osz\,1} - f_{Osz\,2}$ [MHz]	Teiler-verhältnis	Vergleichs-frequenz [kHz]
1	37,66	10,695	26,965	1,28	128	10
9	37,76	10,695	27,065	1,38	138	10
40	38,1	10,695	27,405	1,72	172	10

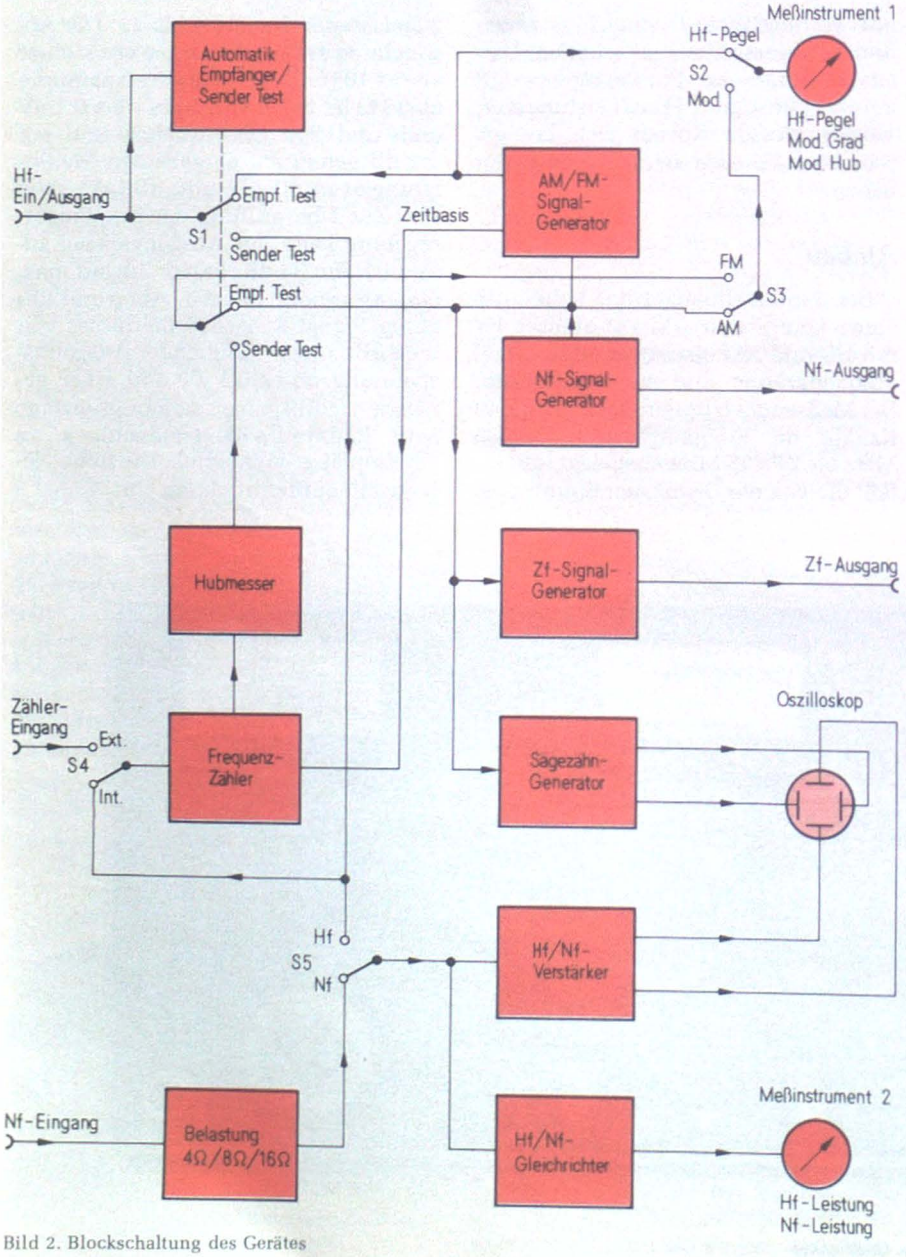


Bild 2. Blockschaltung des Gerätes

Der jeweilige Nf-Empfänger kann je nach Bedarf mit 4 Ω, 8 Ω oder 16 Ω durch die im Funkmeßplatz vorgesehenen Widerstände abgeschlossen werden. Zwei Meßbereiche mit 1,5 W und 15 W Endausschlag stehen zur Verfügung.

Die Sendefrequenz des CB-Funkgerätes ist mit einem 6stelligen Frequenzzähler meßbar. Der maximale Fehler der Frequenzanzeige beträgt 5×10^{-6}, d.h. eine Überprüfung der von der Bundespost zugelassenen maximalen Sendefrequenzabweichung von ±1,5 kHz ist möglich. Ein hochohmiger externer Meßeingang gestattet Frequenzmessungen bis 40 MHz. Damit können sämtliche Oszillatorfrequenzen im Prüfling nachgemessen werden.

Zur Überprüfung der Modulationseigenschaften von AM-modulierten CB-Sendern dient das eingebaute Oszilloskop. Am Schirm wird bei Sendebetrieb die Trägerfrequenz mit Hüllkurve dargestellt, d.h. es können Modulationsverzerrungen, der Modulationsgrad und der Einsatz der Modulationsbegrenzung bestimmt werden. Außerdem wird bei der Nf-Leistungsmessung die am Abschlußwiderstand abfallende Nf-Ausgangsspannung des CB-Empfängers zur Beurteilung des Klirrfaktors oder eventueller Begrenzungseffekte am Oszilloskopschirm dargestellt. Eine rasche Überprüfung des Frequenzganges ist mit den zur Verfügung stehenden Frequenzen 400 Hz, 1250 Hz und 2500 Hz möglich.

Bei frequenzmodulierten Geräten kann der Modulationshub des CB-Senders mit dem eingebauten Hubmesser bestimmt werden.

Besonders vorteilhaft beim Funkmeßplatz CB 6 ist die automatische Umschaltung von Empfängerprüfung auf Senderprüfung. Beim Anschluß des Prüfling arbeitet der Meßplatz als Meßsender und Nf-Messer, d.h. der Empfänger des CB-Funkgerätes wird überprüft, am CB 6 erscheint die LED-Anzeige „Empfänger-Test". Durch Drükken der Mikrofontaste erfolgt im CB-Funkgerät die Umschaltung auf Sendebetrieb. Gleichzeitig wird der CB-

Funkmeßplatz durch die Senderenergie des Prüflings auf Senderprüfung geschaltet, d.h. es erfolgt die Messung der Sendeleistung, der Sendefrequenz und der Modulation. Die LED-Anzeige am CB 6 schaltet auf „Sendertest".

Gesamtschaltung

Die Funktion des CB 6 wird anhand des Blockschaltbildes (*Bild 2*) erläutert. Dabei ist zwischen den Betriebsarten „Empfänger-Test" (*Bild 3*) und „Sender-Test" (*Bild 4*) zu unterscheiden.

Beim Empfängertest liefert der AM/FM-Signal-Generator das notwendige Hf-Ausgangssignal, welches dem Prüfling über die Antennenbuchse zugeführt wird. Die Hf-Ausgangsspannung ist in der Stellung Hf-Pegel des Schalters S 2 am Meßinstrument 1 abzulesen. In der Schalterstellung „Mod" wird bei AM-Modulation (S 3 Stellung AM) der Modulationsgrad und bei FM-Modulation (S 3 Stellung FM) der Modulationshub des AM/FM-Signalgenerators bzw. des Zf-Signalgenerators angezeigt.

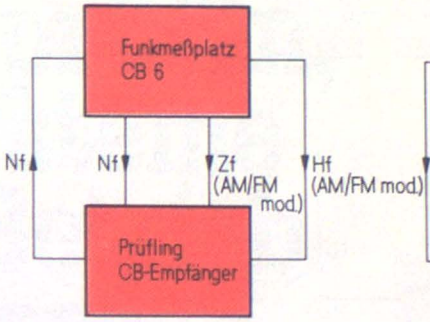


Bild 3. Prinzip des Empfängertests

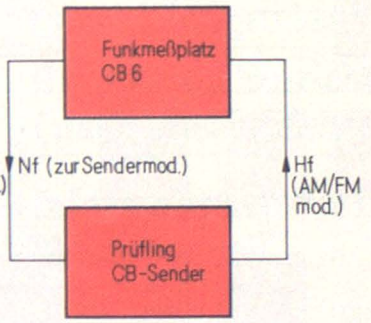


Bild 4. Prinzip des Sendertests

Die notwendigen Modulationssignale liefert ein Nf-Signalgenerator, der außerdem noch zur Triggerung des Sägezahngenerators benutzt wird. Dies ermöglicht die oszilloskopische Darstellung der Nf-Empfänger-Ausgangsspannung, welche über dem Nf-Eingang des CB 6 (Abschluß 4 Ω/8 Ω oder 16 Ω) entsprechend verstärkt zu den Y-Ablenkplatten der Oszilloskop-Röhre gelangt (Schalter S 5 Stellung Nf). Gleichzeitig erfolgt die Gleichrichtung des Nf-Signals und die Anzeige der Nf-Leistung am Meßinstrument 2.

Beim Sendertest (Bild 4) schaltet die in den CB 6 eingespeiste Hf-Spannung den CB-Funkmeßplatz automatisch auf Sendertest (Schalter S 1 Stellung Sender Test). Dadurch gelangt das mit Hilfe des Nf-Signalgenerators modulierte

Tabelle 2. Technische Daten

Meßsender
Frequenz-Bereich
26,965...27,405 MHz, 40 Kanäle
Frequenzabweichung
≦ 5 x 10^{-6}
Ausgangsimpedanz
50 Ω
Ausgangsspannung an 50 Ω
0,1 µV...10 mV (500 mV)
– 10 dB µV...80 dB µV (114 dB µV)
9 x 10 dB Stufen
10 dB kontinuierlich
Ausgangsspannungsanzeige
In dB µV
und in µV (mV)
Modulation AM/FM
Frequenz: 400, 1250, 2500 Hz
Modulationsgrad: 0...90 %
Modulationshub: 0...5 kHz
Nebenwellenunterdrückung
≧ 80 db (Kanal 9)
Signal/Rauschverhältnis
≧ 80 dB

Zf-Ausgang
Frequenz
455 kHz, 10,695 MHz, 11,150 MHz
Frequenzabweichung
≦ 5 x 10^{-6}
Ausgangsimpedanz
50 Ω
Ausgangsspannung
10 mV...110 mV
Modulation
Frequenz: 400, 1250, 2500 Hz
Modulationsgrad: 0...90 %
Modulationshub: 0...5 kHz

Nf-Leistungsmessung
Bereich
1,5 W/15 W
Interner Widerstand
4 Ω / 8 Ω / 16 Ω
Klirrfaktor
Anzeige am Oszilloskop
Oszilloskopie der Nf-Spannung am Abschlußwiderstand 4 Ω / 8 Ω / 16 Ω

Nf-Generator
Frequenz
400, 1250, 2500 Hz
Frequenzabweichung
≦ 1 % (1250 Hz)
Klirrfaktor
≦ 1 % (1250 Hz)
Ausgangsspannung
geeignet zur Sendermodulation über Kabelanschluß am Nf-Eingang des Senders und zum Lautsprecheranschluß für die Beschallung bei Handsprechfunkgeräten (Modulationskontrolle)

Hf-Leistungsmessung
Bereich
1,5 W / 15 W
Eingangswiderstand
50 Ω

Modulationshub
Hubmesser, 0...5 kHz

Modulationsgrad
Anzeige am Oszilloskop, Meßmarken für 0 %, 60 % und 90 %

Frequenzzähler
Betriebsart
Intern/Extern
Bereich
30 kHz...40 MHz
Stellenzahl
6
Empfindlichkeit
≦ 30 mV
Meßzeit
100 ms
Fehler
≦ 5 x 10^{-6}
Eingangswiderstand
≧ 100 kΩ

Oszilloskop-Anzeige
Trägerfrequenz
25 MHz... 40 MHz
Modulationsfrequenz
400 Hz, 1250 Hz, 2500 Hz
Zeitmaßstab
400 Hz (2 Perioden), 1250 Hz (ca. 6 Perioden), 2500 Hz (ca. 12 Perioden)
Meßraster
8 cm x 10 cm, Meßmarken für 0 %, 60 % und 90 % Modulationsgrad

Arbeitstemperaturbereich
5...40 °C

Stromversorgung
Spannung
110/220 V ± 10 %, 50...60 Hz
Leistungsaufnahme
ca. 60 W

Abmessungen
B = 425 mm
H = 200 mm
T = 250 mm

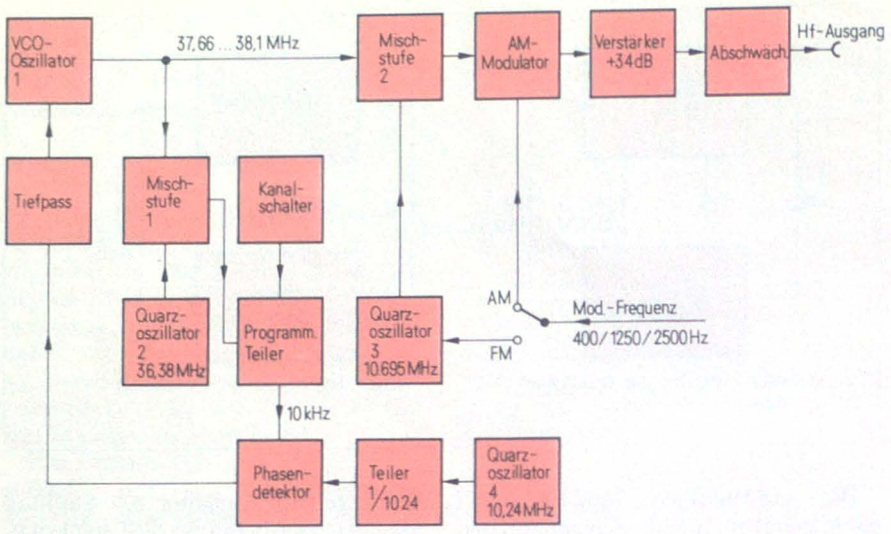


Bild 5. Der AM/FM-Signalgenerator

Hf-Signal des Prüflings in Schalterstellung Hf (S 5) über eine Gleichrichterschaltung zur Hf-Leistungsmessung an das Meßinstrument 2. Gleichzeitig wird die modulierte Hf-Spannung (Trägerfrequenz plus Hüllkurve) über einen Hf-Verstärker am Oszilloskop sichtbar gemacht, dessen Sägezahngenerator durch das Nf-Signal getriggert wird.

Die Sendefrequenz des Funkgerätes wird in Schalterstellung Int. (S 4) durch den eingebauten Frequenzzähler angezeigt. Bei frequenzmoduliertem Sendesignal erfolgt bei Schalterstellung „FM" (S 3) und „Mod." (S 2) die Anzeige des Frequenzhubs am Meßinstrument 1.

AM/FM-Signalgenerator

Bild 5 zeigt das Prinzipschaltbild des AM/FM-Signalgenerators. Der Generator arbeitet mit einem 3-Quarz-Synthesizer-PLL-System. Der Oszillator 1 stellt den spannungsgeregelten Muttergenerator dar, dessen Ausgangsfrequenz von 37,66 MHz (Kanal 1) bis 38,1 MHz (Kanal 40), mit der Oszillatorfrequenz 3 (10,695 MHz) gemischt, die erforderlichen Ausgangsfrequenzen 26,965 MHz (Kanal 1) bis 27,405 MHz (Kanal 40) ergibt.

Die eigentliche PLL-Schaltung beinhaltet einen Phasendetektor, der mit einer im Oszillator 4 und durch 1024 geteilten Referenz-Frequenz (10 kHz) angesteuert wird. Die Vergleichsfrequenz wird über einen durch den Kanalschalter programmierbaren Teiler, dem Oszillator 2 und der Mischstufe 1, aus dem Muttergenerator abgeleitet. Die im Phasendetektor erzeugte Regelspannung steuert über einen Tiefpaß die Frequenz des Oszillators 1 und damit die Kanalfrequenz. Die Frequenzzusammenhänge sind in der *Tabelle 1* nochmals dargestellt.

Die im PLL-Synthesizer-Generator erzeugten Kanalfrequenzen werden entweder durch den Oszillator 3 frequenzmoduliert oder im Modulator amplitudenmoduliert. Die am Ausgang des Modulators anstehende Generatorspannung gelangt direkt oder nochmals um 34 dB (Faktor 50) verstärkt über einen Abschwächer zum Hf-Ausgang. *Tabelle 2* nennt die technischen Daten des Meßplatzes.

Unzulässiges CB-Gerät betrieben — Freispruch

Vom Landgericht Essen wurde 1978 unter dem Aktenzeichen 21 J 167/77 ein Angeklagter freigesprochen, dem folgendes zur Last gelegt wurde:

„Am 25. März 1977 beteiligte sich der Angeklagte mit einem Messe-Verkaufsstand seiner Firma an der Camping-Ausstellung in der Gruga in Essen. Der Zeuge, der den Angeklagten von früher her kannte, war für ihn als Aushilfskraft tätig. Beide wechselten sich bei der Betreuung der Kunden ab.

Auf dem Verkaufsstand, der aus einem etwa 3 m langen Tisch in der Art eines Tapeziertisches bestand, waren mehrere Funksprechgeräte ausgestellt. Darunter befanden sich 3 oder 4 Handfunksprechgeräte der Marke Sommerkamp, Typ TS 5632 mit 32 Kanälen, deren Betrieb in der Bundesrepublik Deutschland nicht erlaubt ist. Die Geräte werden durch eine Batterie betrieben, welche mit wenigen Handgriffen nach Öffnung des an der Rückseite befindlichen Schiebeverschlusses in das Gerät eingelegt werden können. Zum Senden und Empfangen braucht sodann nur noch die Antenne herausgezogen, ein kleiner Stecker aufgesetzt und ein Schalter betätigt zu werden. Die Batterien, welche zu den Geräten paßten, lagen in unmittelbarer Nähe derselben auf dem Verkaufstisch, die Stekker in einem Karton darunter.

Bei einer Kontrolle des Verkaufsstandes durch Beamte des Fernmeldeamtes in Essen wurde am Mittag des 25. März 1977 festgestellt, daß ein Gerät der bezeichneten Art eingeschaltet war und Gespräche damit empfangen wurden."

Der Angeklagte wurde schließlich mit folgender Begründung freigesprochen:

„Zu diesem Zeitpunkt war nur der Zeuge an dem Stand tätig, da der Angeklagte zum Essen gegangen war. Das Gerät wurde beschlagnahmt. Es war nicht mehr feststellbar, wer die Batterie in das Gerät hineingelegt, den Stecker aufgesetzt und das Gerät eingeschaltet hatte.

Vorstehender Sachverhalt beruht auf der Einlassung des Angeklagten, der uneidlichen Aussage des Zeugen und einer Inaugenscheinnahme des beschlagnahmten Funksprechgeräts. Die Verurteilung des Angeklagten konnte dadurch keinen Bestand haben."

Und weiter heißt es:

„Da somit ein Verstoß gegen § 15 FAG nicht bewiesen ist, mußte der Angeklagte unter Aufhebung des angefochtenen Urteils mit der Kostenfolge aus § 467 StPO freigesprochen werden.

Gleichzeitig war ihm für die Beschlagnahme des Funksprechgeräts eine Entschädigung zuzubilligen (§ 2 Abs. II Nr. 4 StrEG)."

Richard Veith, Hans Kriedt, Manfred Rehak

Bild-Zf-Teil mit Oberflächenwellenfilter

2. Teil

Der zweite Teil des Beitrages behandelt den video- und audiofrequenten Anschluß von Videorecordern an den Zf-Teil. Diese Ankoppelmöglichkeit bringt weniger Signalveränderung mit sich als der Hf-Anschluß.

Video-Zf-Schaltung mit normgerechtem Video-Anschluß

Im Anschluß an das OFW 361 folgt die ebenfalls neu entwickelte Video-Zf-Schaltung TDA 5500, deren Hf- und Demodulatorteil mit denen der bisher verwendeten TBA 1440 G identisch ist [1], [2]. Ein schaltungsmäßiger Unterschied besteht jedoch hinsichtlich der Dimensionierung des Dreipunkte-Demodulatorkreises. Er konnte jetzt wegen des neuen aufwendigen Quasi-Paralleltonverfahrens auf bestes Cross-Color-Verhalten ausgelegt werden, weil man auf die Belange der Intercarrier-Tongewinnung keine Rücksicht mehr nehmen muß.

Eine weitere Besonderheit der neuen Schaltung ist ein normgerechter Video-Eingang/Ausgang, der das direkte Überspielen zwischen Fernsehempfänger und Videorecorder ermöglicht. Der video- und audiofrequente Direktanschluß für Videorecorder bietet beim Wiedergabebetrieb gegenüber der hochfrequenten Übertragungsweise über den Antenneneingang zwei wesentliche Vorteile:

- Da normalerweise die Hf-Modulatoren in den Heimvideorecordern keine Gruppenlaufzeit-Vorverzerrung besitzen, wird das Bildsignal bei seinem zweiten Durchlauf durch das Empfangsteil von dessen typischer Gruppenlaufzeit beeinflußt, wodurch sich das Impulsverhalten wesentlich verschlechtert. Das direkte Überspielen vermeidet diesen Nachteil.
- Das bereits durch das Intercarrierverfahren beeinträchtigte Tonsignal muß den Hf-Übertragungsweg ein zweites Mal durchlaufen, dazu noch mit auf 20 dB vermindertem Tonträger, was den Störabstand abermals verschlechtert. Der direkte niederfrequente Anschluß beseitigt auch diesen Nachteil.

Die Blockschaltung (*Bild 16*) läßt die Funktionsweise der TDA 5500 erkennen. Über das OFW-Filter gelangt das Zf-Signal erdfrei zu den symmetrischen Verstärkereingängen 1 und 16. Die ersten beiden Stufen V 1 und V 2 sind als gegenkopplungsgeregelte Stufen mit einem Regelumfang von ca. 55 dB ausgebildet. Die dritte Stufe V 3 treibt den Synchrondemodulator M und einen Begrenzerverstärker B. Außerdem wird an der dritten Stufe die Arbeitspunktgegenkopplung über die Abblockanschlüsse 2 und 15 den Eingängen zugeführt.

Die Trägeraufbereitung erfolgt mit Hilfe des Begrenzerverstärkers B und mit dem zur Trägerselektion auf den Bildträger abgestimmten Schwingkreis an den Anschlüssen 8 und 9. Der so aufbereitete Träger wird über Emitterfolger dem zweiten Eingang des Synchrondemodulators zugeführt.

Das demodulierte Videosignal gelangt über einen umschaltbaren Videoverstärker VV mit nachfolgenden Impedanzwandlern IW gegenphasig zu den Ausgängen 11 und 12. Aus dem Videoverstärker wird zusätzlich ein Signal ausgekoppelt, das über einen als Spannungsfolger geschalteten Operationsverstärker OP und einen als Quellwiderstand dienenden 75-Ω-Widerstand an den Anschluß 10 kommt. An den Ausgängen 10 und 11 erscheint das positive Videosignal, während der Ausgang 12 das negative Signal abgibt. Dabei ist das Videosignal an den Ausgängen 11 und 12 um den Faktor 3 größer als das des Videorecorder-Ausganges 10.

Der Tastverstärker TV ist als UND-Gatter aufgebaut. Nur wenn ein negativ gerichteter Zeilenrücklaufimpuls am Anschluß 7 liegt und der Synchronpegel des am Anschluß 11 befindlichen Videosignals den Schwellenwert des Tastverstärkers unterschreitet, wird ein Stromimpuls an das Regelzeitkonstantenglied (4,7 µF, 47 kΩ) am Anschluß 4 abgegeben. Im asynchronen Fall (Zeilenrücklaufimpuls und Videosynchronimpuls sind nicht zeitgleich) wird eine parallel zum Tastverstärker angeordnete Hilfs-Spitzenregelschaltung SR mit verminderter Regelsteilheit wirksam.

Die am Anschluß 4 entstehende Regelspannung steuert über einen Regelverstärker die Verstärkung der beiden Zf-Stufen V 1 und V 2 sowie den Schwellenwertverstärker SWV für die verzögerte Tunerregelung. Die Schwelle für die Tunerregelung ist über den Einstellwiderstand am Anschluß 6 einstellbar.

Beim Videorecorder-Aufnahmebetrieb werden der Video-Vorverstärker und damit auch die drei Videoausgänge vom Demodulatorausgang gesteuert. Im Wiedergabebetrieb gibt der Videorecorder eine 12-V-Schaltspannung ab, die zur Umschaltung des Video-Vorverstärkers dient. Diese Schaltspannung gelangt über eine Entkopplungsschaltung, bestehend aus Diode und Widerstand, zum Regelanschluß 4. Dadurch wird über den Regelverstärker der Zf-Verstärker auf seine minimale Verstärkung eingestellt. Gleichzeitig wird beim Überschreiten einer Spannung von ca. 5,5 V am Anschluß 4 der Videoverstärkereingang mit dem Schalter S 1 auf den Anschluß 1 geschaltet, während S 2 den Operationsverstärkereingang vom Videoverstärkerausgang abtrennt und an eine Referenzspannung schaltet. Auf diese Weise wirkt der Anschluß 10 jetzt als Video-Eingang mit einem 75-Ω-Lastwiderstand.

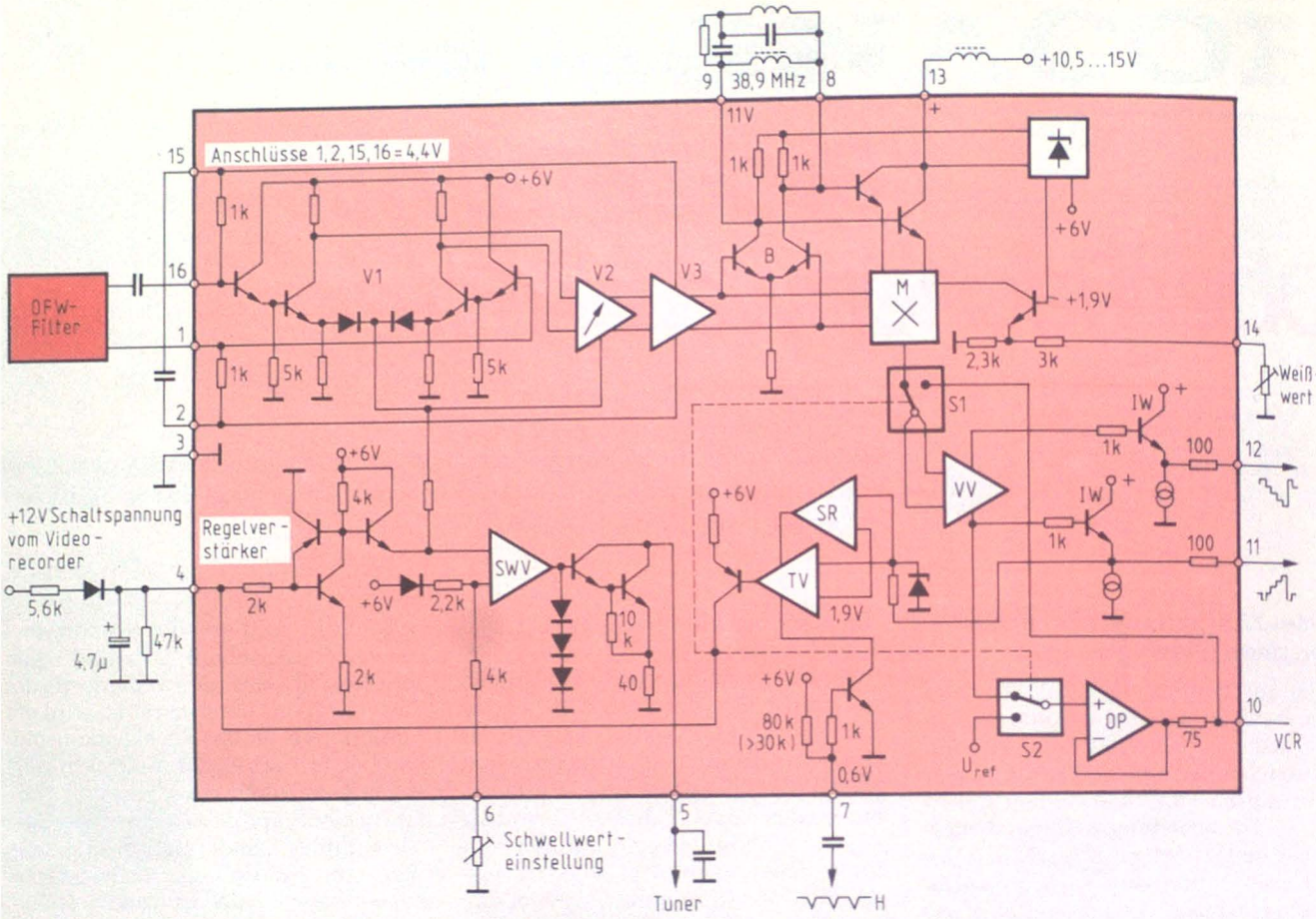


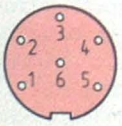
Bild 16. Blockschaltung der integrierten Video-Zf-Schaltung TDA 5500

Die Spannungsverstärkung in Richtung zu den Video-Ausgängen 11 und 12 hat dabei den Faktor 3. Somit entspricht die Videoamplitude an den Ausgängen wieder dem Wert wie bei Aufnahmebetrieb.

Bei vielen Videorecordern steht auch während einer Eigenaufnahme vom eingebauten Empfangsteil die 12-V-Schaltspannung an der Videobuchse, um ein angeschlossenes Fernsehgerät als Monitor betreiben zu können. Durch ein UND-Gatter wird deshalb sichergestellt, daß das Fernsehgerät nur in der Programmstellung AV auf die Schaltspannung des VCR-Gerätes anspricht. Fehlt die VCR-Schaltspannung, so ist auch in der AV-Stellung normaler Empfang aller Programme grundsätzlich möglich.

Die sechspolige Videobuchse am Zf-Baustein ist nach dem Normentwurf DIN 45 482 ausgeführt (*Bild 17*). Für richtige Zuführung der audiofrequenten Signale sorgt im Quasi-Paralleltonkanal ebenfalls eine entsprechende Aufnahme/Wiedergabe-Umschaltung. Das totale Netztrennungskonzept der neuen Super-Color-Geräte mit eingebautem Netztransformator, durch den eine 100%ige galvanische Trennung des gesamten Chassis einschließlich aller Bauteile besteht, macht den Direkt-Anschluß von audiovisuellen Geräten problemlos und schließt jegliches Sicherheitsrisiko für den Benutzer aus.

Bei Geräten mit elektronischem Suchlauf schließt sich an den Demodulatorkreis der TDA 5500 die integrierte Diskriminatorschaltung SN 29 767 an. Hierbei handelt es sich um einen sechsstufigen Differenzverstärker, der als Begrenzer arbeitet und einen symmetrischen Koinzidenz-Demodulator für FM enthält. Die Gegentakt-Diskriminatorausgänge gestatten es, einen nachfolgenden Komperator direkt anzusteuern. Um sicherzustellen, daß man den Bildeindruck nach dem persönlichen Geschmack einstellen kann, ist die Bildträgerfrequenz mit Hilfe einer Kapazitätsdiode im Bereich –1 MHz bis +0,5 MHz verstimmbar.



Kontakt	Aufnahmebetrieb	Wiedergabebetrieb
1	Schaltspannung: 0V	Schaltspannung: +12V
2	Video-Ausgang: 1V an 75Ω	Video-Eingang: 1V an 75Ω
3	Masse	Masse
4	Ton-Ausgang	Ton-Eingang
5	Versorgungsspannung: +12V	Versorgungsspannung: +12V
6	Ton-Ausgang	Ton-Eingang

Bild 17. Videobuchse nach DIN 45 482

Literatur

[1] *Schatter, E.; Rehak, M.*: Steckbarer Bild-Zf-Verstärker mit multiplikativem Videodemodulator. FUNKSCHAU 1972, Heft 4, S. 105...108.

[2] *Kriedt, H.*: TBA 440 P, ein integrierter Video-ZF-Verstärker mit Synchrondemodulator. Rundfunktechnische Mitteilungen 19 (1075), Heft 3, S. 91...96.

Rolf Bräm

Schutz des alpinen Funks

Die Zahl der Amateur- und CB-Funker wächst immer rascher; glücklicherweise aber nicht nur derjenigen, die sich mit möglichst hoher Leistung durchsetzen wollen. Besonders die Kleinfunkgeräte verhelfen dem QRP-Funk zu neuen Freunden. Hierbei geht es bekanntlich um eine gut abgestimmte Antenne und um einen guten Standort.

Auf der Suche nach einem günstigen Standort gelangt man, nicht zum Schaden seiner Gesundheit!, mit dem Funkgerät im Rucksack auf Hügel und Bergspitzen. Alpinfunk bringt jedoch neben den einmaligen, unvergeßlichen Erlebnissen besondere Probleme. So sind die besten und schönsten Standorte eben die, wo der Wind pfeift und der Regen dem Operator ins Gesicht und in die „Buchhaltung" spritzt. Für stundenlangen Betrieb auf exponiertem Standort kommt man meist nicht um die Verwendung eines kleinen, leichten Antennenmastes und eines Koax-Kabels herum, das dem Operator eine gewisse Standort-Freiheit verschafft.

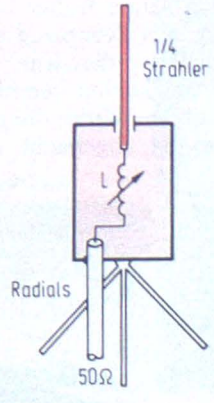
Dies wiederum verschafft die Möglichkeit, aus einer Schutzhütte heraus in größtem Regen oder Schneetreiben die Verbindung mit seinen Funkfreunden aufrechtzuerhalten. Dieser Allwetter-Funk konfrontiert uns aber mit den Gefahren der elektrischen Entladungen. Bei portablen Kleinfunkanlagen in den Bergen sind zuverlässige Blitzschutz-Maßnahmen nicht möglich. Erdungsmöglichkeiten fehlen in der Höhe. So sind im Gebirge selbst stationäre Großanlagen, wie Restaurants und Hochspannungsmasten nur mit größtem Aufwand einigermaßen zu schützen. Der Schutz von Operator und Gerät ist also schlechthin unmöglich. Wo der aktive Schutz aber unmöglich ist, bleibt die möglichste Abwendung der Gefahr durch Warnung. Im folgenden werden die Anordnungen beschrieben, die von mir in den Schweizer Bergen verwendet wurden.

Verwendet wird eine Ground-Plane-Antenne. Das 50-Ω-Kabel endet in einem kleinen Alu-Kästchen. Dieses trägt den λ/4-Strahler. Besonders bei 27 MHz und 28 MHz ist er jedoch kürzer mit einer Länge von nur 2 m oder noch etwas darunter. Die drei Radials sind drei Drähte von knapp λ/4, die vom Gehäuse aus genau im 45°-Winkel gegen den Boden abgespannt werden. Abgestimmt wird mit L im Kästchen auf bestes SWR. Dies funktioniert gut, selbst bei 8 m oder sogar 20 m Koax-Kabel, da der Standort-Vorteil zumeist die Kabeldämpfung überspielt. Bei VHF und UHF werden natürlich auch die drei Radials als Stäbe fest am Gehäuse angebaut und die Länge des Strahlers mechanisch abgestimmt (*Bild 1*).

Zur Anzeige der Antennenaufladung wird eine Schaltung verwendet, bei der eine kleine Glimmlampe an ein RC-Glied angeschaltet ist (*Bild 2*). Wird nun mittels einer Antenne Spannung zugeführt, so lädt sich C über den Widerstand R auf. Übersteigt die zugeführte Spannung die Zündspannung der Glimmlampe, so wird diese, mit der durch das RC-Verhältnis gegebenen Verzögerung, zünden. Nach der Entladung von C durch die Glimmlampe wird erneut aufgeladen dann wieder gezündet und so weiter. Dabei ist bei festem RC-Verhältnis die Frequenz der Zündungen proportional abhängig von der Höhe der zugeführten Spannung: Je höher die Spannung, desto höher die Zündfrequenz. Macht man die Zündungen hörbar, so hat man ein akustisches Maß für die Aufladung der Antenne und damit eine Anzeige der Gefahr. Eine optische (Direkt-)Anzeige hat sich nicht bewährt. Gegen die Helligkeit des Tages und vermehrt noch bei den besonderen Lichtverhältnissen in den Alpen ist eine optische Anzeige unsicher. Auf den sichtbaren Einbau der Glimmlampe kann man daher gut verzichten.

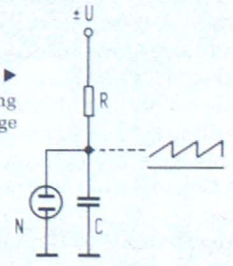
Nicht vergessen werden darf, daß es sich hier um eine spezielle Antenne handelt. Es ist dies nicht nur, wie üblich, eine Hf-Antenne sondern auch eine Gleichstromantenne. Der eigentliche Strahler oder Antennendraht muß daher blank und seine Oberfläche leitend sein. Isolierte Drähte, Fiberglas-Antennenruten und etwa auch lackierte Drähte sind hier ungeeignet.

Nach *Bild 3* wird der Strahler gleichstrommäßig vom Koax-Kabel durch den keramischen Kondensator C getrennt. Auftretende Gleichspannung gelangt nun über eine Hf-Sperre, die Eisenkerndrossel RFC, an einen Wechselschalter. An diesem ist nun die in Bild 2 erklärte Schaltung angeschlossen (Stellung rot des Schalters).



◄ Bild 1. Konstruktion der Groundplane-Antenne. Der blanke λ/4-Strahler sollte mit einem wasserabweisenden Isolator befestigt sein

Bild 2. ►
Prinzipschaltung der Warnanzeige



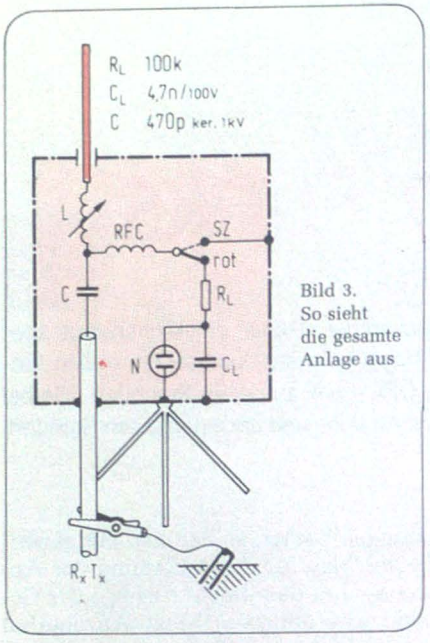


Bild 3. So sieht die gesamte Anlage aus

Bei jedem Zünden der Glimmlampe gibt es ein Störsignal, einen Klick. Das Funkgerät wird also normal mit dieser Antenne betrieben. Während des Empfangs hört der Operator die Zündungen der Glimmlampe im Empfänger. Am Gerät muß also nichts geändert werden. Was jedoch bei der Anlage nötig ist, ist eine Erdung (die ruhig schlecht sein kann). Verwendet wird ein Kabel, dessen eines Ende eine Akkuklemme (z. B. vom Motorrad) trägt, die einen Koax-Stecker am SWR-Meter oder Verlängerungs-Koax-Kabel bequem umfaßt und kontaktiert und am anderen Ende eine Krokodilklemme hat. Nun wird ganz einfach ein Stück Eisendraht an beiden Enden in die Erde gestoßen und an dieses das Krokodil angehängt. Ist die Erde ganz trocken, so hilft ein alter Militär- und Funkertrick, der aber, da streng geheim, nicht verraten werden darf. Auf jeden Fall funktioniert die Warnung selbst bei einigen kΩ Erdungswiderstand immer noch.

Bei neutraler Atmosphäre ist normaler Funkbetrieb durchführbar. Selbst kleine Aufladungen werden sofort durch Knacken im Empfänger hörbar. Ist aber etwas im Anzug, steigert es sich rasch zu einem dauernden Knattern, das immer schneller wird. Dann gilt es, die nötigen Maßnahmen zu treffen und den Gegenstationen das QRT durchzugeben.

Abgesehen von der gewollten Warnfunktion eröffnen sich aber noch ganz neue Welten mit der Beobachtung der statischen atmosphärischen Aufladungen. So war ich einmal etwas unterhalb eines Grates gerade noch im Nebelbereich. Als jedoch der Nebel tiefer sank und die Antenne frei war, zeigte sich sofort ein starkes Ladungsfeld mit hohem Surren an. Das beweist, daß Nebelfelder durch ihre Feuchtigkeit die Ladungen ableiten. Man soll das Spiel aber auch nicht zu weit treiben und etwa mit einem Antennendraht und einer größeren Glimmlampe die FUNKSCHAU in der Dämmerung auf einem Berggipfel lesen – denn die FUNKSCHAU bringt noch weitere interessante Nummern . . .

Wenn die Spannung bedrohlich hoch ist, ist das Prasseln der Anzeige im Empfänger so groß, daß kein Empfang mehr möglich ist. Um aber auch fünf vor zwölf oder besser gesagt „fünf vor Blitz" noch eine Kommunikation zu ermöglichen, wird der Schalter auf schwarz gelegt und die Anzeige ausgeschaltet. Dann kann man wieder empfangen – sofern nicht schon in der näheren Umgebung Entladungen direkt stattfinden.

Amateur-Funkfernschreiben im ISO-7-bit-Code jetzt einheitlich

Mitte Januar trafen sich in München rund 30 Funkamateure, die sich zum Ziel gesetzt hatten, die Übertragung von ASCII- bzw. ISO-7-bit-Zeichen zu vereinheitlichen. Der Code ist seit 1976 von der Deutschen Bundespost für zulässig erklärt und erfreut sich speziell bei den Mikrocomputer-Anwendern unter den Funkamateuren steigender Beliebtheit, da er doppelt so viele mögliche Zeichen umfaßt wie der bisher übliche Baudot-5-bit-Code.

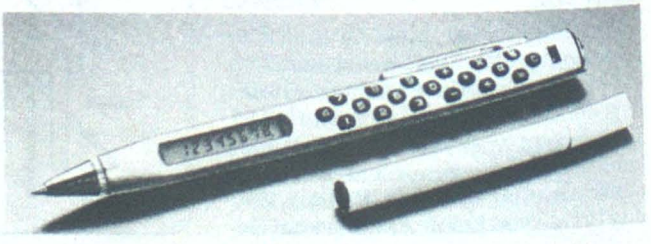
Die *Tabelle* nennt das Ergebnis der Vereinbarungen. Die Übertragungsparameter wurden so gewählt, daß Inkompatibilitäten mit den üblichen Terminals und Mikrocomputern möglichst vermieden werden. Ferner gestattet es das Toleranzfeld der Tonfrequenzen, sowohl mit üblichen Funkfernschreib-FSK-Modulatoren als auch mit dem sog. Kansas-City-Standard zu arbeiten, der für die Magnetbandaufzeichnung eine weite Verbreitung erlangt hat. Geeignete Modem-Schaltungen finden sich übrigens in FUNKSCHAU 1978, Heft 14, S. 698, und Heft 15, S. 742.

Eigenschaften der ASCII-Übertragung

Geschwindigkeit	300 Baud, min. 1 Stopbit
Parity-Bit	konstant Null bzw. Zeichen-Invertierung
Modulationsart	F2; H = 2100...2425 Hz, L = 1175...1300 Hz
Sendeformat	2...5 s H-Ton; X DE Y; Text; PSE K X, Y = Rufzeichen (je max. 7 Zeichen, ohne Leerraum vor und hinter der Ziffer)
Steuerzeichen	Line Feed (0A), Carriage Return (0D), Back Space (08), NUL (00, keine Wirkung)
Zeichensatz	Alle ASCII-Zeichen von hex 20 bis hex 7E; Rufzeichen und Systembefehle nur hex 20...5A

Kugelschreiber plus Elektronenrechner

Die japanische Firma Hosiden, bekannt als Hersteller origineller Kombinationsgeräte, fertigt jetzt den im *Bild* gezeigten Kugelschreiber mit Minirechner, nachdem schon früher u. a. eine Kombination aus Feuerzeug und Rechner entwickelt worden war. Das Modell „Calcu-Pen" kommt versilbert oder vergoldet auf den Markt; die eine Seite des Stiftes ist abgeflacht und nimmt die winzigen Tasten und die achtstellige LCD-Anzeige auf. Der Rechnerchip ist eine CMOS-LSI. Das Gebilde wiegt nur 28 Gramm und ist 142 mm lang bei einem Querschnitt von 10 mm x 11 mm. Die Leistungsaufnahme wird mit 0,003 W angegeben, so daß die beiden eingesetzten Silberoxid-Zellen für 700 Stunden Betrieb ausreichen.



Nur 28 g wiegt diese originelle Kombination eines Kugelschreibers mit einem Kleinstrechner – hier im Größenvergleich mit einer Zigarette

Fünfzig Jahre Neumann-Kondensatormikrofone

Die Geschichte des Unternehmers Georg Neumann und die seiner Firma bedeuten auch fünfzig Jahre Entwicklungsgeschichte der professionellen Niederfrequenztechnik. Nicht viele Namen von in der Unterhaltungsindustrie direkt und indirekt tätigen Herstellern können für sich in Anspruch nehmen, daß ihre Produkte unsere elektroakustische Umwelt in einem solchen Ausmaß mitgestalten.

Als der Historiker H. von Treitschke 1834-1896) den Satz „Männer machen die Geschichte" schrieb, hat er gewiß nicht an Naturwissenschaftler oder gar Ingenieure gedacht. Erfreulich aber, daß in unserer Zeit auch Ingenieure Geschichte machen können, Ingenieure, deren Name so eng mit technischen Entwicklungen oder Produkten verbunden ist, daß er oft stellvertretend für das technische Erzeugnis selbst steht.

Ein typisches Beispiel hierfür ist die Berliner Firma Georg Neumann GmbH, die Ende November 1978 ihr fünfzigjähriges Bestehen feiern konnte. Der Name ihres Gründers ist seit Jahrzehnten so bekannt, daß Neumann manchmal geradezu als Synonym für Kondensatormikrofone steht.

Georg Neumann ...

Der am 13. Oktober 1898 in Chorin, Kreis Angermünde, geborene Georg Neumann ist der Typ eines mittelständischen Unternehmers, dessen Persönlichkeitsbild gekennzeichnet ist durch technische Phantasie, Präzision im Denken und in der handwerklichen Arbeit sowie nicht zuletzt auch durch jenes Fingerspitzengefühl für die von der Praxis gestellten Anforderungen, das letztendlich den wirtschaftlichen Erfolg sicherstellt.

Kurz nach dem Ersten Weltkrieg arbeitete G. Neumann als Mitarbeiter von Eugen Reisz im AEG-Labor an der Entwicklung eines optisch-mechanischen Tonfilmverfahrens. Im Rahmen dieser Arbeiten entstand auch das in den Anfangsjahren des Rundfunks fast ausschließlich benutzte Reisz-Mikrofon: ein Kohlekörnermikrofon nach dem Querstromprinzip im Marmorblock. Schon bald erkannte Neumann, daß Kohlemikrofone den Anforderungen der Rundfunk- und Schallplatten-Studiotechnik wegen des begrenzten Übertragungsbereichs, des starken Rauschens sowie der unzureichenden Betriebssicherheit nicht genügen konnten. Für ihn war der große Fortschritt der Schritt zum Kondensatormikrofon.

... gestern ...

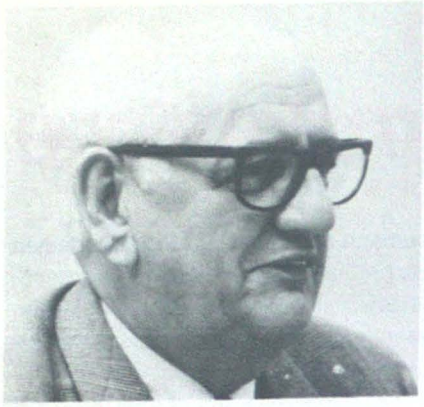
Zur Realisierung seiner Ideen – mit dem Ziel, hochwertige Studio-Kondensatormikrofone in Serienfertigung herzustellen – gründete Neumann 1928 mit seinem Freund *Erich Rickmann* die Firma Georg Neumann & Co. in Berlin. Ende der zwanziger Jahre waren Neumann-Kondensatormikrofone *die* Mikrofone für hochwertige Schallaufnahmen und für Reportagen. Furore machte zu jener Zeit vor allem das CMV 3, die legendäre „Neumann-Flasche". Sie hat als Urahn einer großen Nachkommenschaft entscheidend mit dazu beigetragen, dem Kondensatormikrofon weltweit den Weg zu ebnen, und jahrelang die nach anderen Prinzipien arbeitenden Mikrofone in den Hintergrund gedrückt.

In den Jahren zwischen etwa 1930 und dem Beginn des Zweiten Weltkriegs entstanden in dem Berliner Unternehmen neben verschiedenen Mikrofontypen auch Geräte für die Schallaufzeichnung und für die Meßtechnik. Die Schallaufzeichnung auf Magnetband entsprach in jenen Jahren bei weitem noch nicht den Anforderungen der Studiotechnik. Interessant ist es, heute in dem von Erich Rickmann und Hans Heyda aus dem Hause Neumann zusammengestellten Elektroakustischen Taschenbuch zu blättern. Dort findet man als Angabe für die Dynamik des Magnettonverfahrens ganze 38 dB, für die Wachsaufnahme 50 dB. Das ist keineswegs falsch, denn – erinnern wir uns – damals war die Hochfrequenz-Vormagnetisierung bei der Tonbandaufnahme noch nicht bekannt.

Aufnahme, Speicherung und Wiedergabe – ein System

Ende der dreißiger Jahre bot G. Neumann für die Aufnahme, Speicherung und Wiedergabe von Schallereignissen ein komplettes System an. Ein weit in die Zukunft reichender Gedanke, denn das heute notwendige Denken in Systemen statt in Komponenten war damals keineswegs üblich oder gar Stand der Technik.

Ausschnitt aus dem Studio-Kondensatormikrofon-Programm der Georg Neumann GmbH



Firmengründer Georg Neumann (1898–1976)

Bevorzugtes Speichermedium war damals die Wachsplatte. Für hochwertige Sprach- und Musikaufnahmen sowie für akustische Untersuchungen aller Art (Klanganalysen, Harmonie-Untersuchungen usw.) benutzten Rundfunk- und Schallplattenstudios in großem Umfang die Schallplatten-Aufnahmemaschine AM 31 – ein wahres Meisterwerk an feinmechanischer Präzision. Der nach dem elektromagnetischen Prinzip arbeitende Wachsschreiber MS 33 – ein Spezial-Kobaltmagnetsystem sowie eine Ankerlagerung in Verbindung mit einer Dämpfungszunge in einem Ölgemisch als Dämpfungsmittel – hatte bemerkenswerte Qualitäten: Er zeichnete den Frequenzbereich von 50 bis 6000 Hz praktisch linear auf und benötigte für etwa 65 µm maximale Ankerauslenkung (Saphirspitze 0,6 mm x 0,6 mm) nur 0,5 W Antriebsleistung. Der durch den Schreiber verursachte Klirrfaktor lag unter drei Prozent.

Um bei der Wachsplatten-Abdrehmaschine WB 32 höchste Genauigkeit und Gleichmäßigkeit für den Vorschub des Schneidsupports zu garantieren, benutzte man zum Antrieb keinen Motor, sondern ein Zuggewicht. Für konstanten Schnittablauf ließ sich die Vorschubgeschwindigkeit über eine Öldruckbremse stufenlos einstellen.

Das Plattenabspielgerät PAG war viele Jahre im Studio das Standardgerät zum Abspielen von Schallplatten und Schallfolien; mit einer Zusatzeinrichtung ließen sich auch Wachsplatten abtasten. Seine besonderen technischen Merkmale waren die optische Rillenanzeige mittels Lichtzeigers an einer Skala zum Ablesen der genauen Stellung des Tonabnehmers sowie eine Vorrichtung zum Aufsetzen und Abheben an jeder gewünschten Stelle. Diese Funktionen ließen sich auch durch einen Elektromagneten ausführen, der von einem Kontakt am Überblendungsgerät geschaltet wurde.

Der für das PAG entwickelte dynamische Tonabnehmer R 5 galt international als Spitzenprodukt. Seine mit dem Nadelträger verbundene Schwingspule zwischen den Polschuhen eines kräftigen Kobaltmagnets (36 % Co, Feldstärke 6000 G) lieferte durch entsprechende Dämpfung eine frequenzlineare Spannung (etwa 2 mV je Millimeter Lichtbandbreite), deren Klirrfaktor unter 1 % lag. Die geringe Rückstellkraft (etwa 15 g für 65 µm maximale Rillenauslenkung) machte dieses System besonders zum Abtasten von Schallfolien geeignet.

Elektroakustische Meßtechnik

Es spricht für den technischen Weitblick des Entwicklers Georg Neumann, schon frühzeitig erkannt zu haben, daß die technische Weiterentwicklung elektroakustischer Geräte und Anlagen ohne eine ebenso fortschrittliche Meßtechnik nicht möglich ist. Wegen der Fähigkeit des menschlichen Ohrs, Schalldrücke im Verhältnis 1 zu 1 000 000 wahrnehmen zu können, benötigt man registrierende Meßgeräte mit logarithmischer Skala. Ab etwa 1934 hat der Neumannsche Pegel- und Dämpfungsschreiber entscheidend zum technischen und physikalischen Fortschritt nicht nur der Elektroakustik, sondern auch in der Bau- und Raumakustik sowie in der Nachrichtenübertragungstechnik beigetragen.

Der Dämpfungsschreiber P 2 erfaßte durch Auswechseln der Meßpotentiometer Bereiche von 25, 50 und 75 dB; daneben gab es Potentiometer für die Bereiche 2,5, 5 und 7,5 Neper. Ein Spezial-Meßpotentiometer ermöglichte objektive Geräuschmessungen im Lautstärkebereich von 30 bis 105 phon. Der Frequenzgang dieses Instruments war im Bereich 30...10 000 Hz innerhalb ±2 dB linear.

... und heute

Kondensatormikrofone

Als Rundfunk und Film nach dem Zweiten Weltkrieg ihre Tätigkeit wiederaufnehmen konnten und der entstandene Nachholbedarf gedeckt war, kamen neue Forderungen hinzu, beispielsweise hinsichtlich der Richtcharakteristik. Das heutige Neumann-Vertriebsprogramm bietet eine Vielzahl von Typen mit allen für die Aufnahmepraxis wichtigen, zum Teil umschaltbaren Richtcharakteristiken von der Kugel bis zum Richtrohrmikrofon, vom Standrohrmikrofon bis zum Klein- und Ansteckmikrofon.

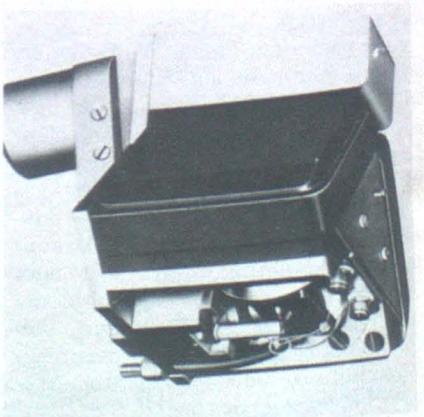
Für die Stereophonie entwickelte man bei Neumann auch für diese neue Aufnahmetechnik hochwertige Studiomikrofone, die ihren vorläufigen Abschluß gefunden haben mit einem Kondensator-Quadromikrofon und dem Kunstkopf KU 80 i. Er wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Heinrich-Hertz-Institut in Berlin entwickelt und findet bei den Rundfunkanstalten insbesondere für die akustische Gestaltung von Hörspielen Anwendung.

Viele dieser Neuentwicklungen waren nur deshalb möglich, weil G. Neumann eigene Technologien für die Herstellung der Membranen für Kondensatormikrofone entwickelt hatte. Sie bestehen heute meistens aus dünnen Metall- oder Kunststoffolien, zum Teil aber auch aus Mylar mit aufgedampfter, nur 0,03 µm dicker Goldschicht oder aus reinem, 0,7 µm dicken Nickel.

Meßtechnik

Moderne elektroakustische Meßmethoden sind auch heute die unabdingbare Voraussetzung für technischen Fortschritt und konstante Lieferqualität. Schwierigkeiten ergeben sich oft bei der Messung des Übertragungsmaßes von Mikrofonen im tiefen Frequenzbereich. Die üblichen Meßmethoden im reflexionsarmen Meßraum versagen hier, weil sich der Schall selbst in großen Meßräumen anders ausbreitet als im freien Raum. Hierfür sind zwei Gründe maßgebend: Der sogenannte Kanaleffekt, der zur Folge hat, daß der Schalldruck mit der Entfernung schneller abnimmt als im Freiraum, sowie die stärkere Krümmung der Schallwellenfronten.

Für solche Messungen eignet sich ein hinreichend großes, reflexionsfrei abgeschlossenes Rohr. Seit Anfang 1962 steht im Hause Neumann eines der bei-



Der Schallplattenschreiber SX 74 wird bei der Mehrzahl aller führenden Plattenhersteller benutzt

den heute in Europa vorhandenen Rohre zur Verfügung, die noch bei 25 Hz hinreichend genaue Messungen ermöglichen. Das 14 m lange Eternit-Rohr mit 44 cm Innendurchmesser und 4 cm dicken Wandungen enthält einen über 4 m langen Schallschluckkeil. Das Rohr selbst ist in Sand eingebettet, um auch bei hohen Schalldrücken ein Mitschwingen der Rohrwandung zu verhindern.

Großen Wert hat man auch auf das gute Impulsverhalten der Kondensatormikrofone gelegt. Bei Sprache und Musik liegen die Einschwing- und Ausgleichsvorgänge zwischen etwa 10 und 100 ms. In guten Mikrofonen sind die Ausgleichsvorgänge zum Teil in weniger als 1 ms beendet. Sie erfassen deshalb auch die Feinstruktur des Klangs. Im Gegensatz zu vielen, nur auf ebenen Frequenzgang entwickelten Mikrofonen sind solche Mikrofone ohne Klangfärbung, das heißt, das Ausgangssignal wird nicht durch Mikrofon-Eigenschwingungen amplitudenmoduliert. Möglicherweise ist das gute Impulsverhalten ein Grund für die den Neumann-Kondensatormikrofonen oft nachgesagte Eigenschaft, auch sehr komplexe Klangbilder mit einem Optimum an Klarheit und Durchsichtigkeit aufnehmen zu können.

Misch- und Regieanlagen

Bei der Planung großer Studio- und Ela-Anlagen geht der Trend in den letzten Jahren eindeutig zu dem „Alles aus einem Haus". Deshalb war es für Neumann nur sinnvoll, Einzelgeräte durch Misch- und Regiepulte sowie die notwendigen Verstärker zu ergänzen. Die Firma baut seit 1960 Tonregieanlagen, und seit Anfang der siebziger Jahre hat sie dafür spezielle Operationsverstärker entwickelt.

Neumann-Mischpulte und -Tonregieanlagen findet man heute nicht nur in zahlreichen Schallplatten-, Film-, Rundfunk- und Fernsehstudios, sondern auch in vielen Theatern und Konzertsälen. Allein in Berlin sind sieben große Anlagen in Konzertsälen und Theatern installiert: Philharmonie, Deutsche Oper, Schillertheater, Schaubühne, Hebbeltheater, Freie Volksbühne, Schloßparktheater. Auch rechnergesteuerte Schalträume werden von Neumann entwickelt und gebaut.

Schneidanlagen

Die Einführung der Mikrorille und der Übergang von 78 auf $33^1/_3$ U/min erhöhte die Spieldauer der 30-cm-Schallplatte von fünf auf 25 Minuten. Diese Technik erforderte Anfang der fünfziger Jahre neue Schallplatten-Schneidmaschinen, an die wesentlich höhere Anforderungen hinsichtlich Präzision und Schneidtechnik gestellt werden mußten. In Zusammenarbeit mit der Schallplattenfirma Teldec und der Berliner Firma Wilhelm Albrecht, Mechanische Werkstätten GmbH, entstand eine Schallplatten-Schneidanlage, die sowohl die variable Rillensteuerung als auch die Stereo-Aufzeichnung ermöglicht. Der Schallplattenschreiber SX 74 ist heute wohl das bekannteste Gerät seiner Art. Man findet ihn bei jeder renommierten Schallplattengesellschaft. Allein in den USA stehen heute 76 Schallplattenschreiber dieses Typs. Seit 1958 hat das Unternehmen weit über 500 Schallplatten-Schneidanlagen geliefert. Die neue Anlage VMS 80 mit zahlreichen Verbesserungen und Verfeinerungen ist bereits bis 1980 ausverkauft, obwohl bisher noch keine einzige Anlage dieses Typs in Betrieb ist!

Der Vollständigkeit halber sei noch die gemeinsame Arbeit mit der Teldec auf dem Gebiet der Dichtspeichertechnik (500 000 bit/mm²) für die TED-Bildplatte erwähnt. Neumann hat hierfür die Überspielanlage entwickelt und gebaut.

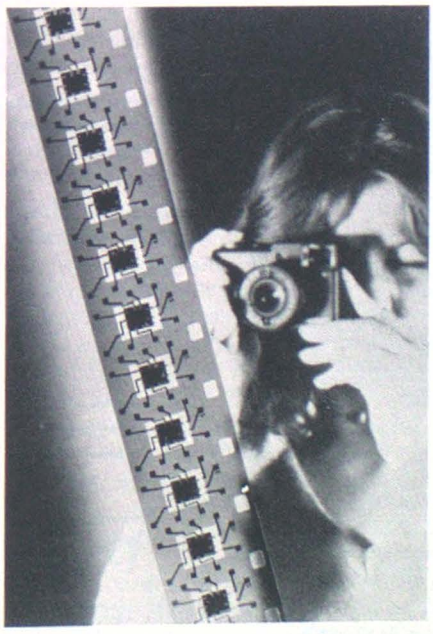
*

Georg Neumanns wissenschaftlich-technische Verdienste um die Audiotechnik fanden internationale Anerkennung und Auszeichnung. Den Emil-Berliner-Preis erhielt er 1973 und die Goldmedaille der Audio Engineering Society 1976 auf der AES-Tagung in Zürich.

Wenige Wochen später starb Georg Neumann. Sein Unternehmen – heute mehrheitlich im Familienbesitz – wird in seinem Geist von einem hervorragenden Mitarbeiterteam weitergeführt. Die Ansätze für die Zukunft sind gut. Der Erfolg wird es beweisen. *W. Roth*

IC steuert Belichtungszeit

Bei einem neuen IC der Firma Siemens wählte man eine neue Packungsart: einen Filmstreifen im Super-8-Filmformat. Der Verzicht auf das käferartige Gehäuse bringt eine flache Bauform, wie sie bei der Anwendung in Fotoapparaten notwendig ist. Solch ein kleines Filmstück ist in der Lage, die Verschlußzeiten einer Kamera in Abhängigkeit von der Helligkeit zu steuern und die Dauer der Belichtung zu signalisieren, damit sich der Benutzer gegen Verwackeln wappnen kann.



Das IC, eingepackt in einem Filmstreifen im Super-8-Format, steuert automatisch die Belichtungszeit im Fotoapparat

Der Steuerbaustein mit der Bezeichnung S 0289 K enthält zwei Komparatoren, von denen einer vor jeder Aufnahme zunächst die vorhandenen Lichtverhältnisse prüft. Ein Fotowiderstand im Sucherbereich liefert das Steuerkriterium; rote bzw. grüne LED an komplementären Ausgängen zeigen das Meßergebnis an: Grünlicht bedeutet dabei eine Kurzzeitbelichtung, bei Rotlicht dagegen sind Maßnahmen zu treffen, die ein Verwackeln verhindern. Der andere Komparator beendet die Belichtung, wenn sein Schwellwert von der Spannung an einem Kondensator erreicht ist, dessen Aufladezeit wiederum durch die Lichtstärke bestimmt wird.

Die Belichtung selbst wird durch das Öffnen eines Schalters ausgelöst, wobei eine Störung aufgrund prellender Kontakte weitgehend ausgeschlossen ist. Der Ausgang des zweiten Komparators liefert maximal 70 mA zum direkten Ansteuern des Verschlußmagneten. Die hochohmigen Eingänge der Schaltung erlauben sehr lange Belichtungszeiten (bis zwei Minuten). Der Baustein benötigt eine Batteriespannung zwischen 3 V und 5 V, die Stromaufnahme liegt unter 10 mA.

Prof. Walter Bruch

35

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Nachdem die RCA für längere klassische Musikstücke ebenfalls die LP hatte, war die ursprüngliche Bestimmung der 45er-Platte, langes Spiel mit Schnellwechsler, gegenstandslos geworden; der Schnellwechsler konnte aufgegeben werden. Für eine billige Einzelplatte sah man jedoch eine echte Marktchance. Mit einer neuen Werbekampagne erreichte man tatsächlich, daß die anderen Produzenten, darunter auch Columbia, die 45er-Platte als „Single" übernahmen. Für populäre Einzeltitel, insbesondere für Schlager, hat sie dann auch bald die 78er-Platte restlos abgelöst.

Das auf den eigenen Wechsler zugeschnittene große Mittelloch hat – von der Anwendung in Musikautomaten abgesehen – seine Bedeutung verloren. Von fast allen Herstellern werden heute die Platten mit einem bei Bedarf herausdrückbaren Kern geliefert, der das normale Mittelloch enthält.

Als die LP in den 50er Jahren in Deutschland ihren Einzug hielt, lieferten viele Firmen dafür Plattenwechsler, obwohl das Stapeln auf der Normalachse (*Bild 190*) nicht so günstig war. Bei einer auf z. B. vier Platten aufgezeichneten Oper wurden die Teile 1, 2, 3 und 4 jeweils auf den ersten Plattenseiten, die Teile 5, 6, 7 und 8 jeweils auf den anderen Plattenseiten angeordnet, so daß der Wechsler vier Plattenseiten (oder mehr) nacheinander abspielen konnte und dann erst der Stapel umgedreht werden mußte. Bei einigen der heute verkauften Plattenspieler mit automatischer Tonarmein- und -ausschwenkung wird eine gegen die normale Spielerachse austauschbare Wechslerachse mitgeliefert, mit der der Spieler auch als Wechsler betrieben werden kann. Die Wechslerachse wird heute jedoch wenig benutzt; viele Besitzer solcher Spieler haben vergessen, daß sie diese Wechslermöglichkeit haben.

In Normblättern wird heute international vorgeschrieben, wie die Platten hergestellt werden müssen, damit sie auf den Abspielgeräten aller Firmen einwandfrei abgespielt werden können. Genormt sind auch die Ein- und Auslaufrille, die exakte Dimensionierung des Mittellochs und die Dicke der Schallplatte, denn all diese Maße sind wichtig, damit ein automatischer Plattenwechsler störungsfrei mit diesen Platten arbeitet. Im Schnittbild der 30-cm-LP in *Bild 191* sieht man den Wulstrand, der sicherstellt, daß sich die im Stapel des Wechslers aufeinanderliegenden Platten im tonmodulierten Teil nicht gegenseitig berühren. Außerdem sorgt seine um 5° geneigte Schräge dafür, daß die Abtastnadel beim Aufsetzen sicher in die Einlaufrille rutscht. Die Einlaufrille führt von da mit einer Steigung von 0,8 bis 1,6 mm direkt zur ersten modulierten Rille.

Bei der 17,5-cm-45er-Schallplatte (*Bild 191, unten*) ist statt des Wulstes am Plattenrand das Mittelteil verstärkt. So können auch diese Platten gestapelt werden, ohne daß sich die Flächen mit der Tonmodulation berühren. Zur einwandfreien Mitnahme der nur in der Mitte auf dem Stapel aufliegenden Platten sind entweder am Außenrand des Mittelteils 0,15 mm hohe Rippen angebracht, oder das Zentrierstück ist entsprechend geformt. Die Rippen der übereinanderliegenden Platten greifen ineinander und verhindern das Rutschen während des Abspielens. Weitere Daten der drei Platten (78er, 45er und 33er) enthielt bereits Tabelle 1 [96].

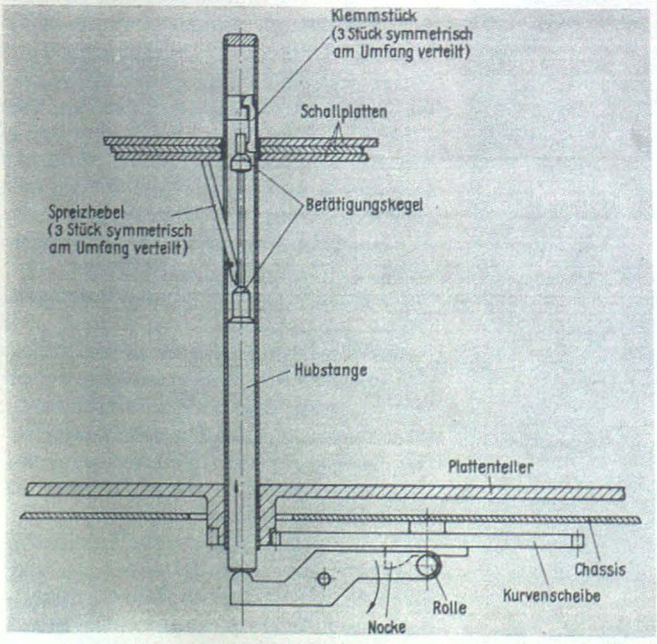


Bild 190. Wechselachse eines Wechslers für Platten mit normalem Mittelloch (78er-, 45er- und 33er-Platten)

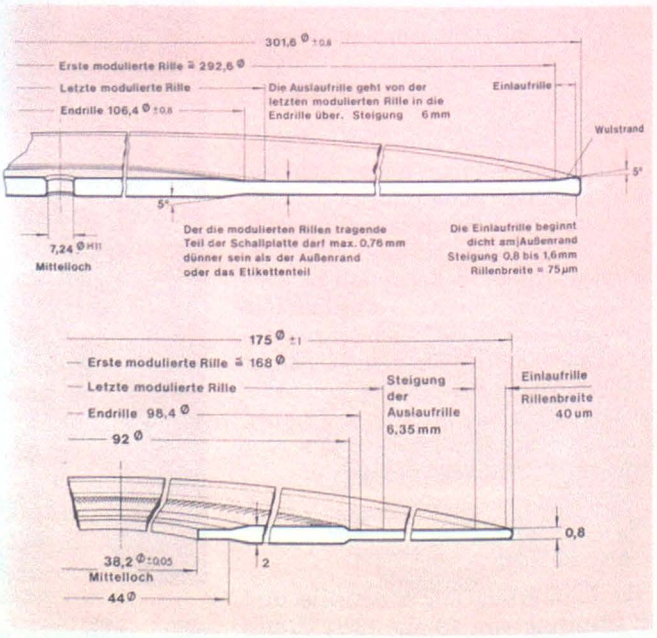
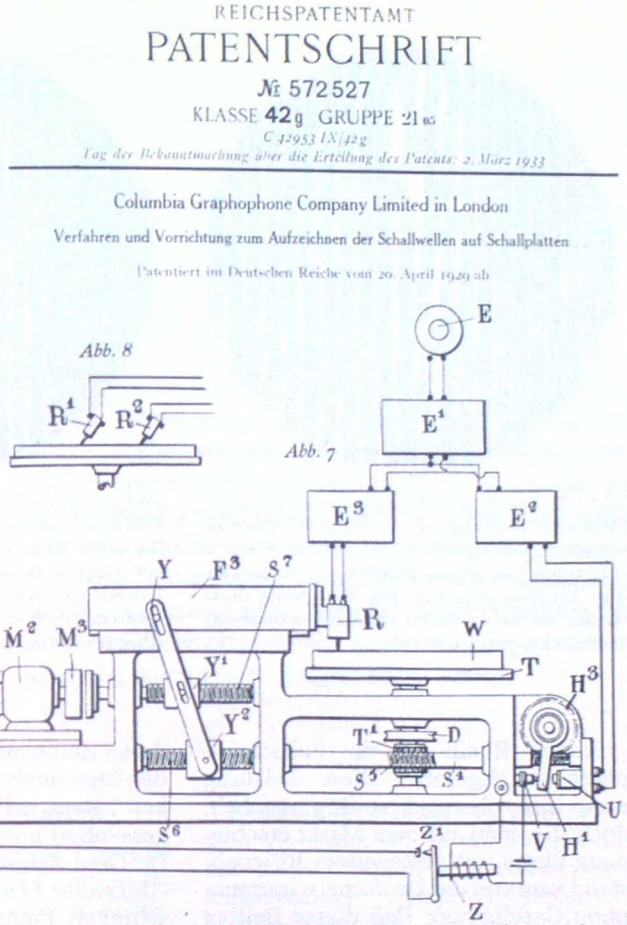


Bild 191. Die 30-cm-33er-Platte und die 17,5-cm-45er-Platte nach der Norm im Schnitt

In Deutschland wurden zunächst die neuen Plattentypen nur zögernd eingeführt, schließlich mußte man erst die Folgen des verlorenen Krieges verkraften. Für 1954 wies eine Statistik aus: 77,5% der Plattenproduktion bestanden aus 78er-Platten, 18,3% aus 45er- und nur 6,2% aus 33er-Platten. Wie schnell hat sich das geändert! Die 78er-Platten sind längst vergessen, und das gilt auch für die monofonen Platten, deren Entwicklungsgeschichte wir soeben beschrieben haben; auch sie sind schon fast Historie, durch Stereo abgelöst. Doch vor Stereo gab es noch eine andere Entwicklung.



REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

№ 572527

KLASSE 42g GRUPPE 21 05

C 42953 IX/42g

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 2. März 1933

Columbia Graphophone Company Limited in London

Verfahren und Vorrichtung zum Aufzeichnen der Schallwellen auf Schallplatten

Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. April 1929 ab

Abb. 8

Abb. 7

Bild 192. Auszug aus der Patentschrift, in der erstmals der von der Signalamplitude gesteuerte Rillenabstand angemeldet wurde

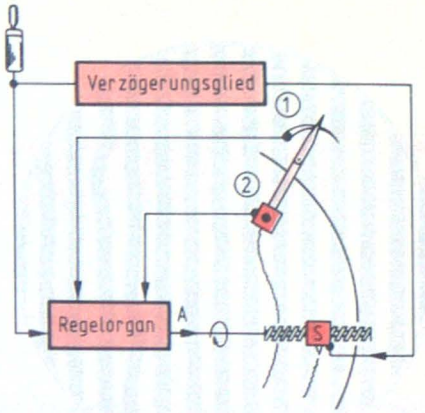


Bild 193. Das Prinzip der Füllschrift von Eduard Rhein. Die Mikrofonströme führt man dem Tonschreiber S über ein Verzögerungsglied zu. Sie gelangen aber auch zu einem Regelorgan, das den Schneidkopf S schon etwas vor dem Eintreffen der verzögerten Tonfrequenzen über die Welle A – je nach Lautstärke der aufzuzeichnenden Rille – mehr oder weniger schnell vorwärts oder zeitweilig auch rückwärts bewegt. Da jede neue Rille sich der vorher geschnittenen eng anschmiegen muß, werden z. B. von einem Tonabnehmer Lage und Lautstärke der vorhergehenden Rille bei 1 und 2 elektrisch gemessen und ebenfalls dem Regelorgan mitgeteilt. Es errechnet und bestimmt dann aus den ihm zufließenden drei Werten auf Tausendstelmillimeter genau die endgültig richtige Lage des Schneidkopfes

Mit der „Füllschrift" wird die Spielzeit noch einmal verlängert

Ohne die Aufzeichnungsnorm zu verändern, läßt sich die Spielzeit der Platten verlängern – bei geeigneten Musikstücken bis auf das Doppelte – wenn man einen der jeweiligen Signalamplitude, also den seitlichen Ausschlägen angepaßten Rillenabstand verwendet.

Eduard Rhein, Erfinder, Journalist und Romanschriftsteller, Gründer und langjähriger Herausgeber der „Hör zu", hat für diese Technik den einprägsamen Namen „Füllschrift" geprägt, so wie er schon einmal den neuen UKW-Rundfunk „Welle der Freude" genannt hatte. Eduard Rhein, der diese Technik mit viel Leidenschaft vorangetrieben hat, glaubte, sie auch grundsätzlich erfunden zu haben. Doch wie viele andere Erfinder mußte auch er nach dem Einreichen seiner ersten Patentschrift vom Patentamt erfahren, daß das Prinzip schon patentiert war [97].

Das Patent der Columbia Graphophone Comp. in London, angemeldet am 19. April 1928 (meines Wissens nicht verwirklicht), schlägt vor, die radiale Bewegung der Schneiddose, also den Vorschub, von der jeweils aufzuzeichnenden Amplitude abhängig zu machen. Die für die Vorschubsteuerung notwendigen Steuerspannungen müssen allerdings bereits vor dem Aufzeichnen der Nutzamplitude bekannt sein. Das erfordert eine Zwischenaufzeichnung, die nach einem Vorschlag im Patent auf einer Platte mit zwei den Zeitversatz bewirkenden Tonabnehmern erfolgen sollte (*Bild 192*). Für Rhein und seine Konkurrenten stand jedoch schon die Zwischenaufzeichnung auf Magnetband zur Verfügung. (Heute würde man die Zeitverzögerung mit elektronischen Verzögerungsketten bewirken, damit wäre sogar Direktschnitt möglich!)

Rhein wurde eine Reihe wichtiger Patente erteilt [98]. Diese Patente waren während ihrer Laufdauer alle im Besitz der Teldec; bei ihr haben H. Redlich und W. Schmacks das Rhein'sche Verfahren zuerst realisiert. Zu ihrem Bericht darüber [99] hat E. Rhein folgende Einleitung geschrieben:

„Als ich 1942 mein Verfahren zum Patent anmeldete, glaubte ich, die erste zuverlässig arbeitende Schneid-Apparatur im Laufe eines Jahres bauen zu können. Doch der Krieg, der Zusammenbruch und die Geld-Entwertung wirkten stark verzögernd. Außerdem hatte ich die praktischen Schwierigkeiten unterschätzt; hätte ich sie gekannt, so hätte ich mich als Privatmann an diese Aufgabe schwerlich herangewagt, denn ich konnte mich mit ihr immer nur nebenbei beschäftigen. Am 14. Juli 1950 führte ich dann der Öffentlichkeit zum erstenmal die nach meinem Verfahren geschnittenen Platten vor. Sie wirkten sensationell.

Die Teldec übernahm meine Apparatur 1953. Mit ihr wurden Hunderte von Platten geschnitten und wertvolle Erfahrungen gesammelt. Diese führten dann zu einer Reihe erfreulicher Verbesserungen. Aus dem empfindlichen Laborgerät ist eine Gebrauchsmaschine geworden: robuster, präziser, einfacher und billiger."

Das Verfahren läßt sich elementar an Hand der *Bilder 193, 194, 195, 196 und 197* beschreiben, sie sind z. T. der FUNKSCHAU [100] entnommen. Eine Platte mit der für die Füllschrift werbenden Plattentasche zeigt *Bild 198*.

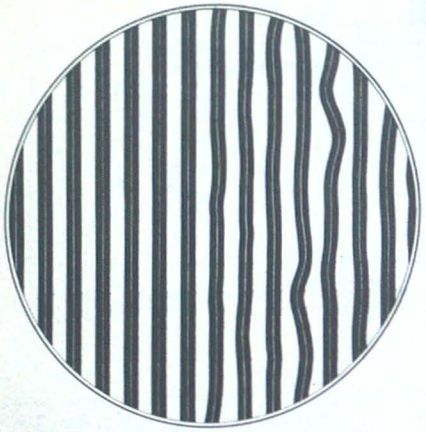


Bild 194. So sieht eine normal geschnittene Schallplatte unter der Lupe aus. Die Rillen sind ohne Rücksicht auf den wirklichen Raumbedarf gleichmäßig nebeneinandergelegt (links: sieben Rillen ohne Tonmodulation)

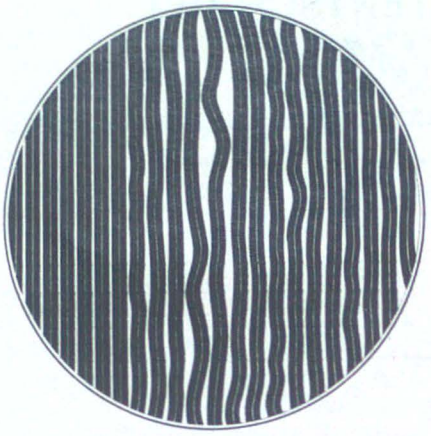


Bild 195. Das Füllschriftverfahren räumt mit der Platzverschwendung auf. Von einem elektrisch gesteuerten „Rechengerät" wird der Rillenabstand so eingeregelt, daß jeweils gerade noch der notwendige, konstant gehaltene Steg übrig bleibt (links wieder die sieben Rillen ohne Tonmodulation). Technischer Stand von 1950

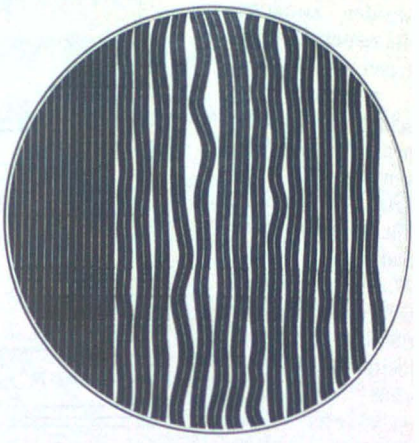


Bild 196. Ein weiterer Fortschritt; jetzt verändert Rhein auch noch die Stegbreite mit der Lautstärke. Die sieben Rillen ohne Musik (links) liegen so eng wie möglich nebeneinander. Aber dort, wo die Tonmodulation besonders große Amplituden hat, wird zusätzlich die Stegbreite vergrößert. Technischer Stand von 1951

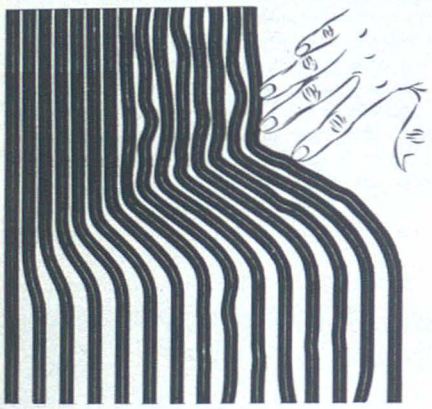


Bild 197. Das ist der Effekt der Füllschrift. Wie von Geisterhand bewegt, werden die Rillen eng aneinandergeschmiegt, um den Platz auf der Plattenoberfläche optimal auszunutzen (Werbebild)

Eduard Rhein hat die Füllschriftplatte durchgesetzt. Diese Leistung wird ihm niemand streitig machen, doch die erste auf dem Markt erschienene Platte mit gesteuertem Rillenabstand kam von der Deutschen Grammophon Gesellschaft. Daß dieser Beitrag zur Geschichte der Langspielplatte in Vergessenheit geraten ist, wird verständlich, wenn man sich die unglücklich gewählte Bezeichnung, die auf die Plattentasche aufgedruckt war, vor Augen hält: „Verlängerte Spieldauer durch variable Microgrado 78" (*Bild 199*). Dazu war es noch eine 78er-Platte, deren Zeit sowieso vorbei war. Die beiden Ingenieure, die diese Platte entwickelt haben, sollen hier einmal der Vergessenheit entrissen werden; es waren Dr. Gerd Schöttler (Grammophon) und Alexander Schaaf (Siemens). Auch sie erhielten Patente. *Bild 200* zeigt das Etikett einer der ersten Platten aus dem Jahr 1950. *(Fortsetzung folgt)*

◀ Bild 198. 45er-Füllschriftplatte in der Hülle mit der Werbung für die Füllschrift. Dargestellt ist auch, wie der Kern herauszudrücken ist, wenn das große Mittelloch zur Anwendung kommen soll

Bild 199. Ausschnitt aus der Plattentasche mit der Aufschrift „Schallplatte mit verlängerter Spieldauer durch variable Micrograde 78"

Bild 200. ▶ Etikett einer Platte der Deutschen Grammophon mit „Variable Micrograde 78" (1950)

Ing. (grad.) Wilhelm Marhold

Ausfallüberwachung in Ela-Anlagen

Bei der Planung von Beschallungsanlagen für Kaufhäuser, Flughäfen, Bahnhöfe oder öffentliche Mehrzweckhallen sowie von Alarmanlagen in Banken, öffentlichen Gebäuden oder Kraftwerken wird in zunehmendem Maße eine doppelte Betriebssicherheit der Anlage vom Anwender gefordert. Während in der Vergangenheit eine Überwachung des Leistungsteils einer Anlage ausreichend war, wird mehr und mehr eine Kontrolle ganzer Verstärkerzweige, vom Vorverstärker bis zum Lautsprecher, verlangt. Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist es notwendig, bei Ausfall eines Verstärkers auf einen Reserveverstärker umzuschalten. Diese Umschaltung hat im allgemeinen automatisch zu erfolgen und muß in einer Betriebswarte angezeigt werden. Der folgende Beitrag beschreibt ein System, bei dem die Überwachung durch das Nutzsignal selbst erfolgt.

Überwachung durch Pilotton

Bei den bisher bekannten Überwachungsanlagen wurde das Pilottonverfahren angewandt. Hierbei wird neben dem Nf-Nutzsignal ein Pilotton vom Endverstärker übertragen. Dieser Pilotton wird entweder über Entkopplungswiderstände oder über Filterbausteine ein- und ausgekoppelt. Als Pilottonfrequenzen sind 25 Hz, 19 kHz und 20 kHz bekannt. Alle drei Frequenzen haben den Vorteil, daß sie für den Hörer nicht mehr wahrnehmbar sind, 25 Hz allerdings nur bei entsprechend niedrigem Pegel.

Der Betrieb mit Pilotton setzt eine gute Entkopplung zwischen Modulationsquelle und Frequenzgenerator voraus. Soll eine einwandfreie Funktion der Überwachung gewährleistet sein, müssen der Pilotton und die entsprechenden Filterkurven des Auskoppelbausteins sehr schmalbandig sein. Diese Eigenschaft muß über einen weiten Temperaturbereich und über einen sehr langen Zeitraum erhalten bleiben, ohne daß ein Nachabgleich erforderlich ist. Filterbausteine für 25 Hz erfordern recht große Induktivitäten und sind damit im Aufwand recht hoch anzusetzen, während bei den hohen Nf-Frequenzen von 19 und 20 kHz sehr leicht die Gefahr besteht, daß durch Einstreuen des Rundfunk-Stereopilottons eine eindeutige Überwachung nicht immer gegeben ist. Da bei Wachhunden die beiden Frequenzen noch im Hörbereich liegen, werden diese sehr leicht irritiert.

Unabhängig von der Frequenz haftet dem Verfahren jedoch der Mangel an, daß keine kompletten Verstärkerzüge, einschließlich Hoch-Tief-Entzerrer, überwacht werden können, da durch Anheben oder Absenken der Übertragungskurve auch der Pilotton beeinflußt wird. *Bild 1* zeigt das Funktionsschema einer Anlage mit Pilottonüberwachung.

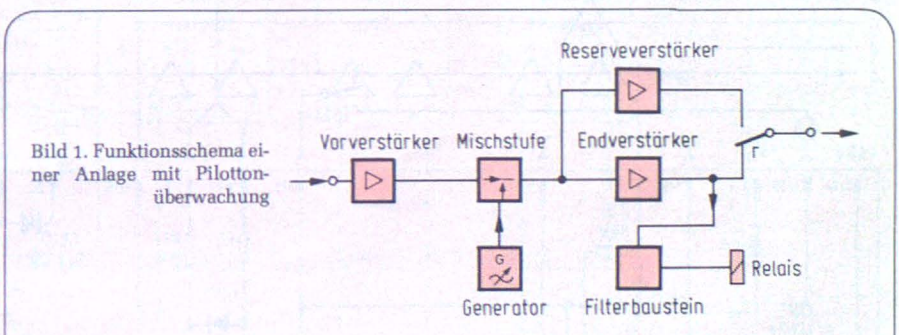


Bild 1. Funktionsschema einer Anlage mit Pilottonüberwachung

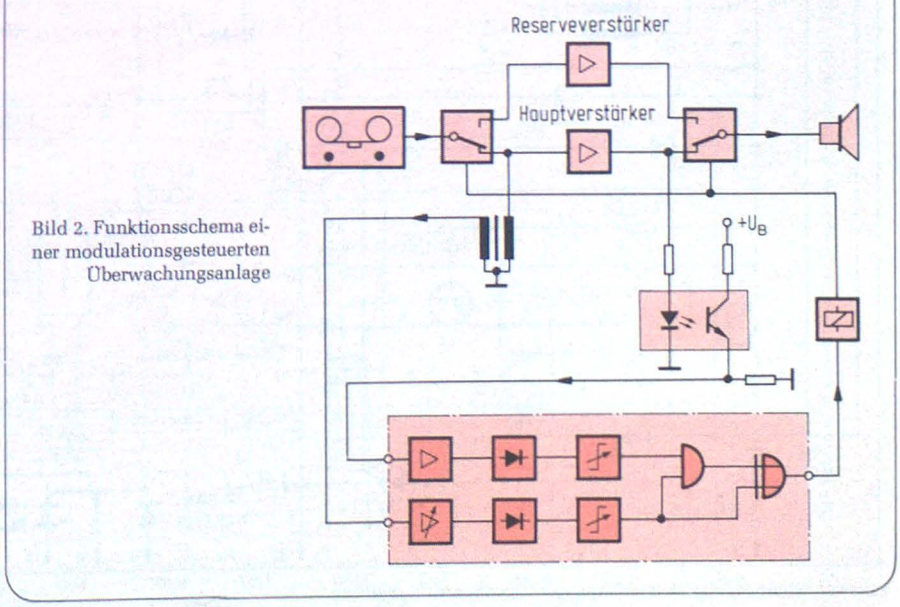
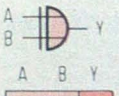


Bild 2. Funktionsschema einer modulationsgesteuerten Überwachungsanlage

Automatische Reserveumschaltung

Wie die bisher genannten Nachteile umgangen werden, soll am Beispiel der automatischen Reserveumschaltung ARU 800 aus dem Anlagensystem telmos 800 von AEG-Telefunken gezeigt werden.

In *Bild 2* ist der Aufbau einer einfachen Übertragungsanlage dargestellt, bei der die von einem Tonbandgerät kommenden Nf-Signale in einem Verstärker verstärkt und über einen Lautsprecher wiedergegeben werden. Jeweils vor und nach dem Verstärker ist ein Umschaltkontakt vorgesehen, mit dem bei Ausfall des Verstärkers auf einen Reserveverstärker umgeschaltet wird. Im Gegensatz zum Pilottonverfahren wird zur Überwachung des Verstärkers das Nf-Nutzsignal verwendet. Dieses Signal wird am Eingang über einen Übertrager und am 100-V-Ausgang über einen Optokoppler hochohmig ausgekoppelt und einer Überwachungsschaltung zugeführt. Die Dimensionierung von Übertrager und Optokoppler ist so gewählt, daß an den beiden Eingängen der Überwachungsschaltung der gleiche Pegel liegt.



A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

Bild 3. Wahrheitstabelle einer Exklusiv-Oder-Verknüpfung

Die beiden Eingangsverstärker sind so ausgelegt, daß schon bei kleinen Eingangsspannungen eine Begrenzung eintritt. Das Signal wird anschließend gleichgerichtet und einer Schwellwertschaltung zugeführt. Diese Schaltung ist so bemessen, daß bei fehlendem Nutzsignal keine Spannung an ihrem Ausgang ansteht.

Mit Ausnahme einer einstellbaren Verstärkung für den Eingangsspannungsteil ist die Schaltung bis zum Ausgang der Schwellwertschaltung gleich aufgebaut. Die Verstärkung wird so eingestellt, daß bei einem minimalen Eingangspegel am zu überwachenden Verstärker die Ausgangsspannungen der Schwellwertschaltungen gleich sind. Diese beiden Spannungen werden einer Exklusiv-Oder-Verknüpfung zugeführt.

Nach der Wahrheitstabelle (*Bild 3*) ist der Ausgang dieser Verknüpfung nur dann „High" (H), wenn die Eingangssignale nicht gleich sind. Aussteuerung und Nichtaussteuerung des Verstärkers führen zu zwei gleichen Eingangssignalen und damit zu einem „Low"-Ausgangssignal (L). Erst wenn am Eingang des zu überwachenden Verstärkers ein Signal anliegt und der Verstärker ausgefallen ist, fehlt das Ausgangssignal und damit auch ein Eingangssignal der Exklusiv-Oder-Verknüpfung, so daß der Ausgang der Überwachungsschaltung „High" wird.

Aufgrund der Bauteiltoleranzen ergeben sich unterschiedliche Abfallzeiten am Ausgang der Schwellwertschaltung bei Ausfall der Modulation sowohl am Eingang als auch am Ausgang des Verstärkers. Dies führt dazu, daß kurzzeitig am Eingang der Exklusiv-ODER-Schaltung unterschiedliches Potential liegt und damit die Überwa-

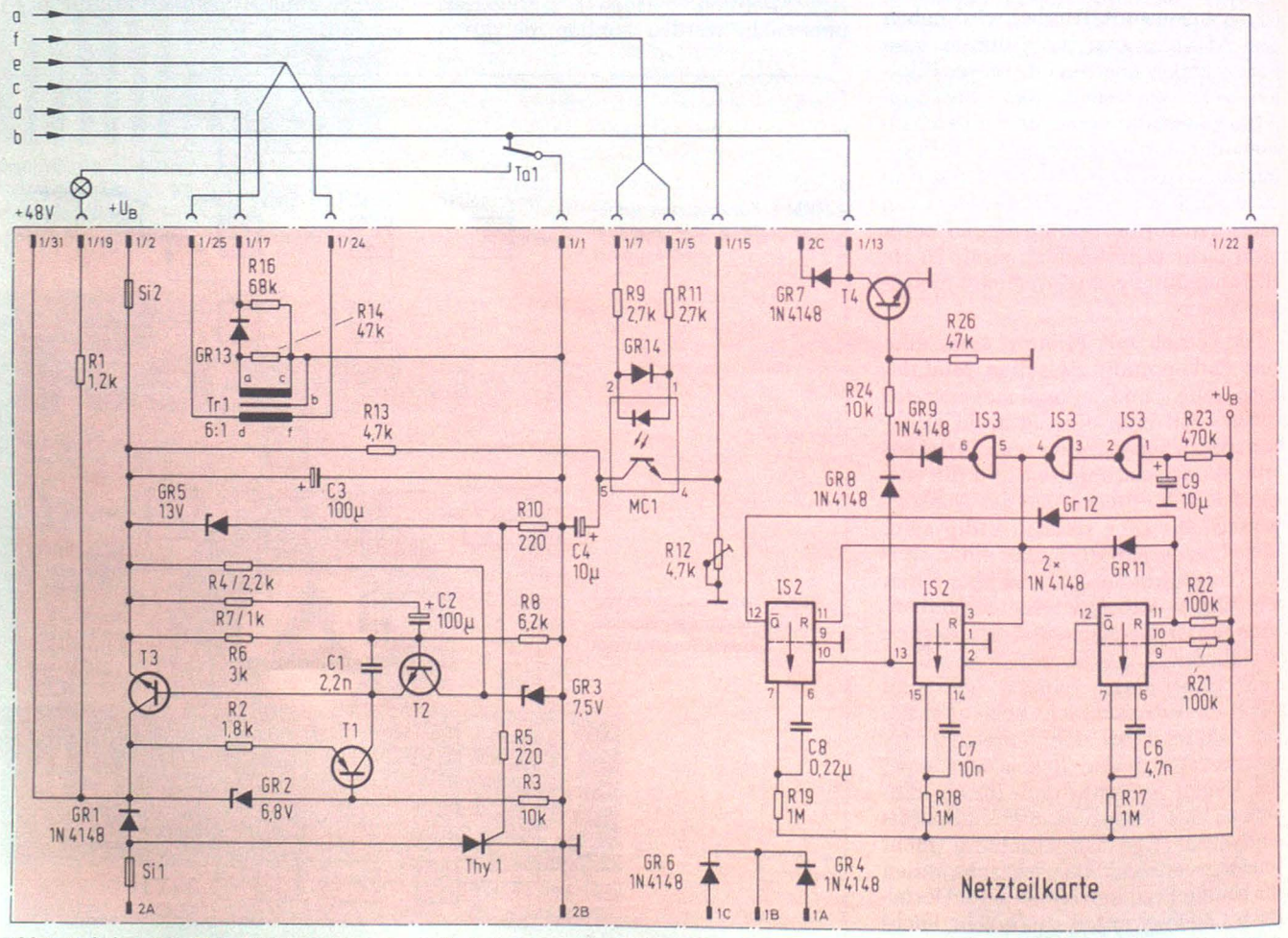


Bild 4a. Schaltung der Netzteilkarte mit Eigenkontrollschaltung

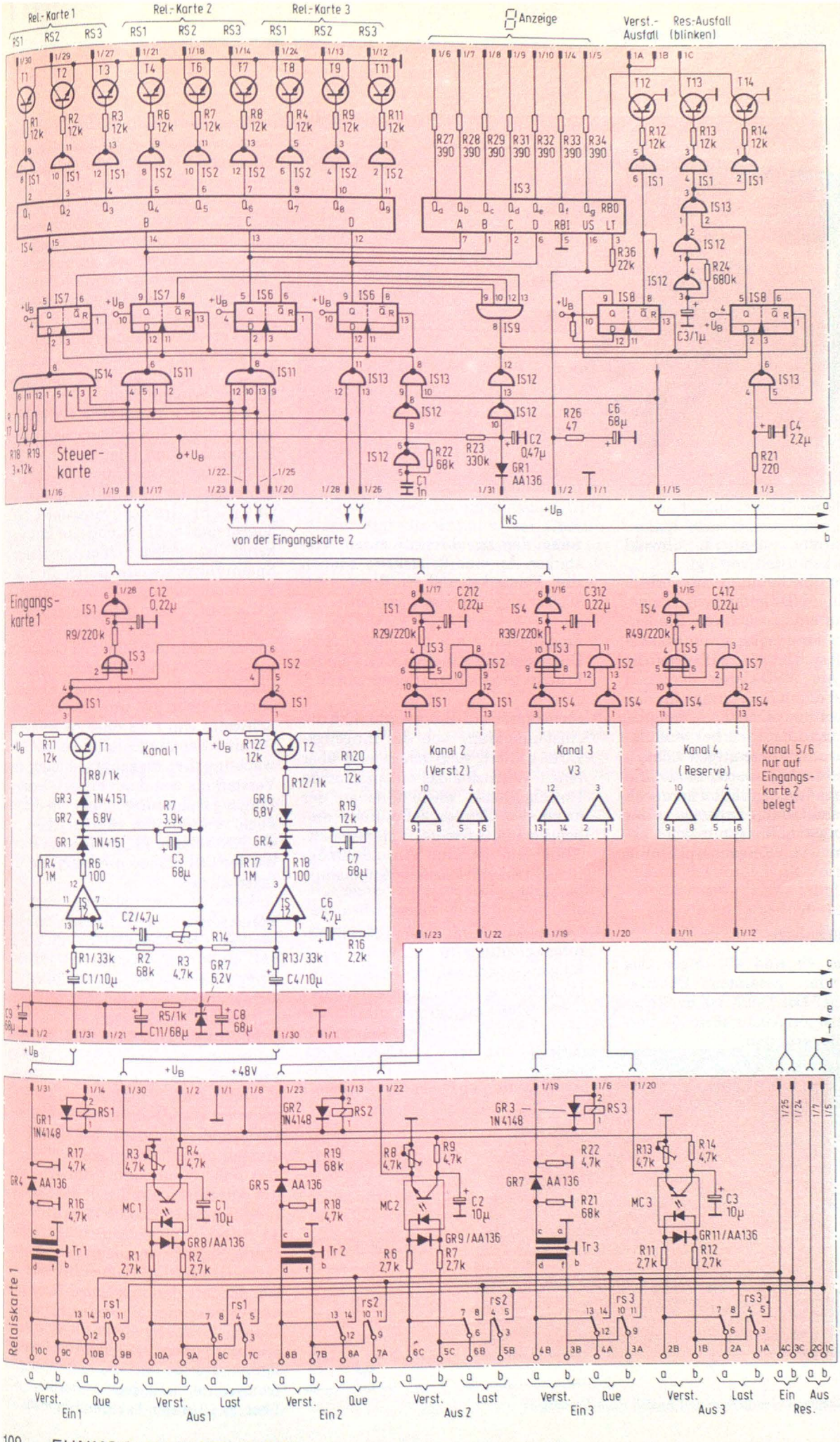


Bild 4b. Schaltbild der automatischen Reserveumschaltung ARU 800

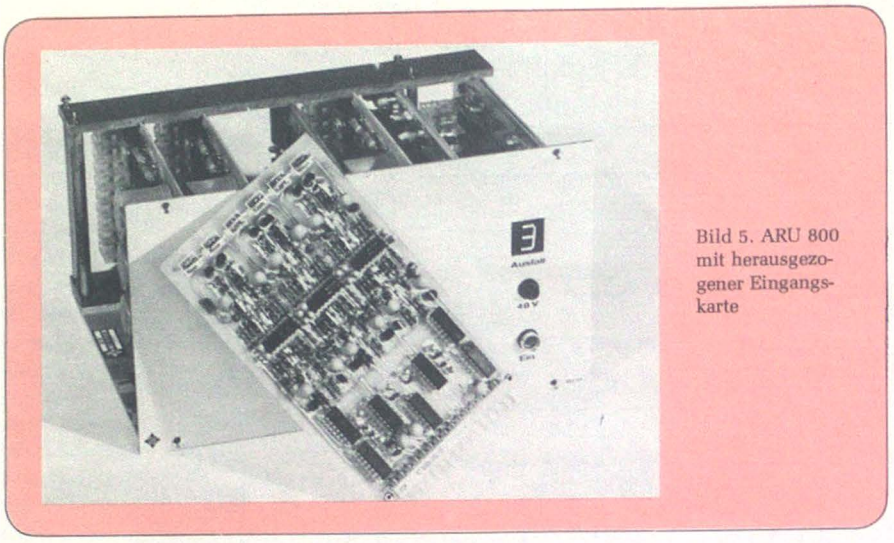


Bild 5. ARU 800 mit herausgezogener Eingangskarte

chungsschaltung anspricht, obwohl kein Verstärkerausfall vorliegt.

Um diese Erscheinung zu verhindern, ist ein AND-Gatter zwischengeschaltet, und eine zusätzliche Diodenschwelle im Eingangsspannungskanal bewirkt, daß sich bei Normalbetrieb die Spannung am AND-Gatter verzögert einstellt und damit die Abfrage für den Ausgangsspannungskanal freigibt. Umgekehrt wird dadurch bei Modulationspausen oder kurzzeitigen Lücken der Abfragekanal gesperrt, bevor die Ausgangsspannung entfällt. Hierdurch ist sichergestellt, daß der Ausgang der Überwachungsschaltung nur dann aktiv sein kann, wenn Eingangsspannung anliegt.

Die Gesamtanlage

Die *Bilder 4a* und *4b* zeigen das Schaltbild der gesamten Überwachungsanlage. Das Gerät ist in Steckkartentechnik aufgebaut (*Bild 5*) und besitzt die Baugruppen:

1. Relaiskarte mit den Umschaltrelais, den Optokopplern und den Übertragern zum Einkoppeln der Nf-Spannung der zu überwachenden Verstärker. An eine Relaiskarte können drei Verstärker und ein Reserveverstärker angeschlossen werden.

2. Eingangskarte mit der eigentlichen Überwachungsschaltung, wie sie im Prinzip bereits beschrieben wurde.

3. Steuerkarte; auf dieser Karte wird die Ausfallmeldung von der Eingangskarte codiert, gespeichert und über einen Transistor das entsprechende Umschaltrelais sowie eine an der Front des Gerätes befindliche Siebensegment-Anzeige angesteuert. Außerdem ist eine Anschlußmöglichkeit für eine Ausfall-Meldelampe vorgesehen.

4. Netzteilkarte mit einer Stabilisierungsschaltung für 12 V bei einer Eingangsspannung von max. 60 V. Die Speisung kann von einem separaten Netzteil erfolgen oder durch zwei der zu überwachenden Verstärker. Auf der Karte befindet sich außerdem eine Eigenkontrollschaltung, auf deren Funktion später noch eingegangen wird.

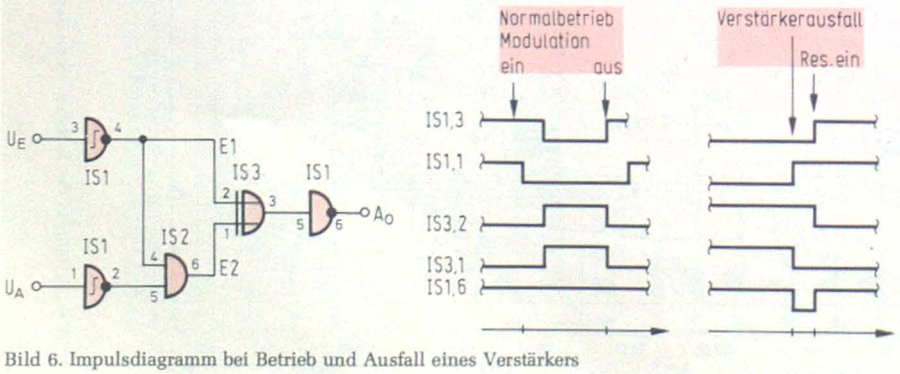


Bild 6. Impulsdiagramm bei Betrieb und Ausfall eines Verstärkers

Durch unterschiedliche Bestückung können mit der ARU 800 vier, sieben oder zehn Verstärker einschließlich der Reserveverstärker überwacht werden.

Bei der Eingangskarte (Bild 4a) ist deutlich der gleiche Schaltungsaufbau zur Überwachung sowohl der Ein- als auch der Ausgangsspannung des Verstärkers zu erkennen. Mit R 3 wird die Verstärkung des Eingangskanals der des Ausgangskanals angepaßt. Die beiden Verstärkerstufen werden mit hoher Verstärkung betrieben, um auch bei kleinen Eingangssignalen eine Auswertung zu ermöglichen.

Gr 1, C 3, R 7 und Gr 4, C 7 und R 19 stellen die Gleichrichterschaltung dar. Im Ruhezustand liegt an C 3 (C 7) die halbe Betriebsspannung. Nach Überschreiten der Schwellspannung von Gr 2 (Gr 6) wird der Transistor T 1 (T 2) angesteuert und leitend. Im Eingangskanal ist neben einer zusätzlichen Spannungsschwelle durch Gr 3 auch R 7 niederohmiger dimensioniert als R 19. Mit diesen beiden Maßnahmen wird erreicht, daß der Transistor T 1 später – also bei einem höheren Eingangspegel – als T 2 durchschaltet und umgekehrt durch schnellere Entladung von C 3 über R 7 und die zusätzliche Schwelle von Gr 3 eher sperrt als T 2. Damit ist sichergestellt, daß die Überwachung der Ausgangsspannung eines Verstärkers erst dann erfolgt, wenn die Eingangsspannung einen bestimmten Pegel erreicht hat. Hierzu gehört auch das AND-Gatter IS 2/6, dessen Funktion bei der Prinzipbeschreibung bereits erklärt wurde.

Die Signalverarbeitung nach den Transistoren T 1, T 2 geschieht durch digitale CMOS-Bausteine. IS 1/2 und 1/4 sind NAND-Gatter mit Schmitt-Trigger-Eigenschaften. Sie formen das Transistor-Ausgangssignal in Impulse mit steilen Flanken um.

Im Ausgangskanal werden die beiden Informationen am NAND-Gatter zusammengefaßt und gelangen über eine Exklusiv-Oder-Schaltung und einen Inverter zur Steuerkarte. *Bild 6* zeigt das Impulsdiagramm bei Betrieb und Ausfall eines Verstärkers.

Auf der Steuerkarte (Bild 4b) werden die Ausfallsignale durch die Verknüpfung der Bausteine IS 14/8, IS 11/6, IS 11/8 und IS 13/11 BCD-codiert. Das codierte Signal wird dem Dateneingang eines D-Flipflop zugeführt und erscheint mit dem nächsten Taktimpuls am Q-Ausgang. Der Q-Ausgang setzt über IS 9/8 das Speicher-Flipflop IS 8/9. Hier wird über T 12 eine Ausfallmeldelampe angesteuert, die sich in der Betriebswarte befindet. Außerdem wird über IS 13/8 der Taktgenerator IS 12/8

Technische Daten der automatischen Reserveumschaltung ARU 800

Betriebsspannung	24...60 V
Maximale Stromaufnahme	500 mA
Nenneingangsspannung für den Eingangskanal	1,55 V ≙ +6 dBm
Nennausgangsspannung für den Ausgangskanal	100 V ≙ +42 dBm
Arbeitsbereich	bis 26 dB unter Nenneingangsspannung
Maximale Schaltleistung	300 W

gesperrt. Damit bleibt die Ausfallmeldung gespeichert.

Nach dem Q-Ausgang des D-Flipflop (IS 7/IS 6) wird über einen Decoder IS 4 und den entsprechenden Transistor (T 1...T 11) das Umschaltrelais angesteuert. Die Modulationsquelle und die Last des ausgefallenen Verstärkers werden dadurch auf den Reserveverstärker umgeschaltet.

Gleichzeitig wird über einen Decoder- und Treiberbaustein IS 3 eine Siebensegment-Anzeige angesteuert. Damit wird die Nummer des ausgefallenen Verstärkers an der Frontseite des Gerätes angezeigt.

Die Eigenkontrollschaltung

Über den Ausgang IS 8/8 ($\overline{Q}$) wird nicht nur der Taktgenerator gesperrt, sondern auch die bereits erwähnte Eigenkontrollschaltung auf der Netzteilkarte angesteuert. Dieser Schaltungsteil hat die Aufgabe, den von der ARU angezeigten Ausfall noch einmal zu überprüfen. Dies geschieht dadurch, daß über den Steuereingang 9 der IS 1 auf der Netzteilkarte dieses Mono-Flop einen Impuls erzeugt, dessen ansteigende Flanke am Q-Ausgang von IS 2 einen Impuls auslöst, der T 4 durchschaltet. Dadurch wird auf der Steuerkarte der Eingang IS 12/10 auf 0 V gelegt und damit am Ausgang 12 von IS 12 ein Rücksetzimpuls erzeugt, der alle Flipflops zurücksetzt und die angezeigte Ausfallmeldung aufhebt.

Liegt an einem Daten-Eingang – von IS 7/IS 6 – nach wie vor die Ausfallmeldung an, so wird diese, wie bereits geschildert, gespeichert. Während der Kontrollzeit ist die Eigenkontrollschaltung über den $\overline{Q}$-Ausgang 12 von IS 2 gesperrt, so daß die neuerliche Ausfallmeldung nun als endgültig angesehen wird. Dieser Überwachungsvorgang benötigt ca. 300 ms. Damit geschieht die Umschaltung auf den Reserveverstärker für den Hörer praktisch unterbrechungsfrei. Nach Austausch des defekten Verstärkers kann über die Rücksetztaste Ta 1 die Anlage wieder aktiviert werden.

Auf der Netzteilkarte befinden sich auch die beiden Koppelelemente (Übertrager und Optokoppler) zur Überwachung des Reserveverstärkers. Die dazugehörige Überwachungsschaltung ist auf der Eingangskarte (Kanal 4) angeordnet.

Das Ausfallmeldesignal für einen ausgefallenen Reserveverstärker wird dem Takteingang 3 von IS 8 auf der Steuerkarte zugeführt, an dessen D-Eingang nur dann H-Potential anliegt, wenn bereits ein Verstärker ausgefallen ist. Der Q-Ausgang 5 von IS 8 wird nun H und gibt den bisher gesperrten Taktgenerator IS 12 frei. Über T 13 wird in der Betriebswarte die Ausfallmeldung im Blinktakt angezeigt. Über T 14 wird über den RBO-Eingang des Decoders die bisher angezeigte Ziffer ebenfalls hell-dunkel getaktet.

Die technischen Daten der automatischen Reserveumschaltung ARU 800 nennt die *Tabelle*.

UKW-Tischantenne mit schaltbarer Vorzugsrichtung

Auch heute gilt immer noch, daß selbst ein mit einem aufwendigen Front-End ausgestatteter Tuner oder Receiver für den UKW-Bereich nur solche Empfangsleistungen erbringen kann, wie sie die Antenne zuläßt. Nicht jedermann kann sich den Luxus einer eigenen Mehrelemente-Dachantenne mit vernünftigem Gewinn zusammen mit einer Rotorsteuerung leisten, und auch nicht jeder wird die Möglichkeit haben, seinen UKW-Empfänger an eine Gemeinschaftsantennenanlage anschließen zu können. Anstelle der Behelfszimmerantenne in Form eines Stück Drahtes oder eines mehr oder weniger auffällig angebrachten offenen bzw. Faltdipols gibt es nun eine Lösung in Gestalt der BIC Beam Box FM 10 (Vertrieb: all-Akustik), einer Tischantenne, bei der sich die Vorzugsrichtung vierfach umschalten läßt (*Bild 1*).

Die Antenne besteht aus zwei rechtwinklig zueinander angeordneten, ka-

Bild 1. Beam Box heißt diese abstimmbare UKW-Tischantenne mit schaltbarer Vorzugsrichtung von BIC

pazitiv belasteten λ/8-Dipolen, die über einen Bandbreitenschalter mit einem Abstimmkreis verbunden sind. Die eigentlichen Antennenelemente aus gezogenem Aluminiumprofil sind unter der Acrylglasabdeckung des Gehäuses mit etwa 370 mm Kantenlänge und 105 mm Höhe angeordnet. *Bild 2* zeigt den Innenaufbau des Geräts mit dem Vierfach-Drehkondensator für die Abstimmung. An der Frontseite sind der Bandbreitenumschalter mit den Stellungen „schmal" und „breit", ein Abstimmknopf sowie der Schalter für die Umschaltung der Vorzugsrichtung angeordnet.

Die Antenne hat einen Abstimmbereich von 88...108 MHz. Die Bandbreite beträgt nach Herstellerangaben in der schmalen Position 3 MHz (–3 dB); das SWR wird hierbei mit 1,5 : 1 angegeben. An der Rückseite des Gehäuses befinden sich die Ausgänge (300 Ω symm. und 75 Ω unsymm.), wobei für den Anschluß des 300-Ω-Kabels Schraubanschlüsse vorgesehen sind. Das 75-Ω-Kabel kann nur mit einem in Deutschland nicht sehr verbreiteten Koax-Stekker mit 9-mm-Gewinde angeschlossen werden.

Zum Lieferumfang gehören ferner ein etwa 1 m langes Stück Bandleitung mit Kabelschuhen an einem Ende – das andere muß mit einem passenden Stecker versehen werden –, eine ausführliche Beschreibung in englischer Sprache und eine Tabelle zum Eintragen der ermittelten optimalen Werte beim Ausrichten und Abstimmen der Antenne (Station Log).

In einem kurzen Betriebstest wurde die Beam Box mit einem an der Wand angebrachten, offenen Dipol verglichen; als Empfänger diente der Preceiver X 55 von Grundig. Während mit dem offenen Dipol im vierten Stock eines Gebäudes in der Münchener Innenstadt drei UKW-Sender einkanalig und weitere vier stereofon unter insgesamt 22 Stationen mit ordentlicher Qualität empfangen werden konnten, waren nach Anschluß der Beam Box fünf weitere Stationen zu empfangen, diese allerdings mit geringer Feldstärke und stark verrauscht. Sender, die bereits mit dem Dipol durch Nebenempfangsstellen leicht gestört waren (Zwitschern), ließen sich – entgegen den etwas optimistischen Beschreibungen des Handbuchs – trotz sorgfältiger Ausrichtung und Abstimmung mit der Beam Box nicht besser empfangen. Die angezeigten Feldstärkewerte lagen ausnahmslos unter den mit dem Dipol erreichten, was mit den Herstellerangaben (typischer Gewinn – 5 dB in der schmalbandigen Stellung) übereinstimmt. Th

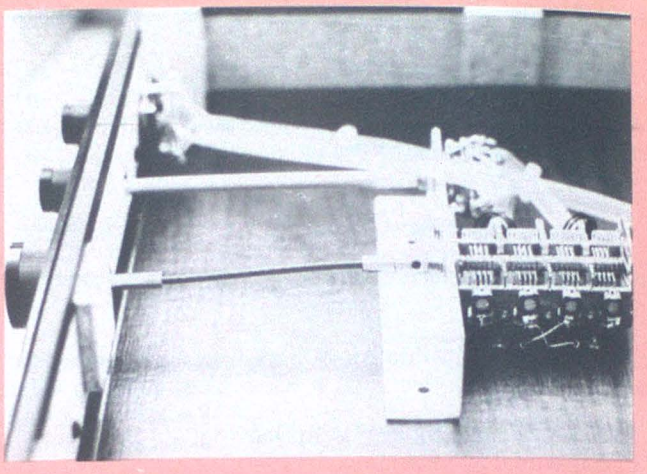


Bild 2. Die Abstimmung erfolgt mit einem Vierfach-Drehkondensator; der Abstimmkreis wird kapazitiv angekoppelt

Hi-Fi-Nachrichten

Mit verstärkter Aktivität bemühen sich die Dolby Laboratories Inc. um die **Verbesserung der Klangqualität** bei der Filmtonproduktion und der Tonwiedergabe im Theater. Das Dolby-Stereo bezeichnete Kompanderverfahren soll in allen Stufen der Tonverarbeitung wie Aufnahme, Nachsynchronisation sowie Zwischen- und Endabmischungen angewandt werden und läßt dolbysierte Lichtton- und Magnettonkopien, letztere auch mit 70-mm-Mehrkanalaufzeichnung, zu. Probevorführungen mit Ausschnitten aus den Filmen „Star Wars", „The Band" und „Sergeant Pepper's Lonely Hearts Club Band", die nach dem neuen System aufgenommen wurden, fanden bereits in München und Düsseldorf statt. 600 Kinotheater in den USA sind inzwischen auf Dolby-Stereo umgestellt worden.

□

Die seit zwei Jahren im Summit-Centrum für High-Fidelity abgehaltenen **Hi-Fi-Seminare** waren im Jahr 1978 völlig ausgebucht. Um dem Andrang gerecht zu werden, wurden für das erste Halbjahr 1979 zusätzlich zehn Seminare eingeschoben, zwei von ihnen finden in der Schweiz statt. Rechtzeitige Anmeldung wird empfohlen.

□

Geringe Leistungsaufnahme, hohe Netzbrumm-Unterdrückung und automatische, knackfreie Mono/Stereo-Umschaltung sind die Eigenschaften des neuen **PLL-Stereodecoders** MC 1309 von Motorola. Er ist mit dem MC 1310 pinkompatibel; im Unterschied zu diesem wird die interne Referenzspannung nicht mit einer Z-Diode, sondern mit der störfreieren Bandgap-Technologie erzeugt. Die Versorgungsspannung darf im Bereich von 4,5 V...16 V liegen.

□

Hinweise für die Schaltungsdimensionierung und Konstruktion eines **Phono-Entzerrerverstärkers** mit dem Operationsverstärker NE 542 werden in den technischen Informationen für die Industrie Nr. 780803 von Valvo gegeben. Auch auf die Bauelementetoleranzen und ihren Einfluß auf die Schaltungseigenschaften sowie auf die Berechnung der Rauschspannungen wird gründlich eingegangen.

□

Seit mehreren Monaten liefert Sennheiser electronic verschiedene Typen seiner **Elektret-Kondensator-Mikrofone** mit Elektret-Wandlersystemen in „Back-Elektret-Technik" aus. Im Gegensatz zu herkömmlichen Elektretwandlern ist bei ihnen die Elektretspannung auf die Gegenelektrode verlagert; für die eigentliche Mikrofonmembran kann daher ein optimales Material eingesetzt werden. Weiterhin ergeben sich eine Reduzierung des Membrangewichts auf ein Viertel des bisherigen sowie eine Erweiterung des Betriebstemperaturbereiches, die den Einsatz in Fernsehstudios möglich macht.

Hans Werner

Mikrocomputer

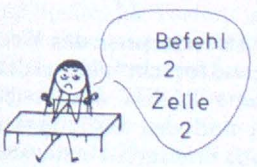
Eine kleine Einführung

12. Teil

So bearbeitet die CPU das Programm:

Die CPU holt sich den Inhalt der Speicherzelle 0, entschlüsselt und bearbeitet ihn.
Sie lädt also den Inhalt der Zelle 100 in den Akkumulator AC.

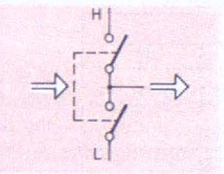
Die CPU holt sich jetzt den Inhalt der Speicherzelle 1 und führt die dort festgelegte Addition aus.
Das Ergebnis steht danach automatisch im Akkumulator.



Danach fragt sie den Inhalt der Speicherzelle 2 ab. In Zelle 2 steht: Speichere den Inhalt des Akkus in Zelle 1000. Damit sorgt sie dafür, daß die Summe in Zelle 1000 gelangt.

Der Datenbus

Rechenwerk, Programmzähler und Register arbeiten auf einen Datenbus, der über Ausgangstreiber (Puffer) rückwirkungsfrei nach außen geführt ist. Das Kontakt-Ersatzbild zeigt die Funktion für ein Bit. In Wirklichkeit sind acht elektronische Schalter vorhanden. Der Bus in der CPU steuert die

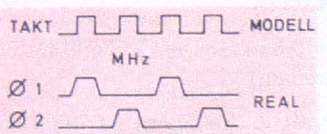


Schalter, deren Mittelpunkt auf den externen Datenbus führt. Die Puffer könen die Zustände H, L und HOCHOHMIG nach außen geben (Tri-State-Ausgänge).

beide	Schalter	offen	hochohmig
oberer	Schalter	geschlossen	H bzw. 1
unterer	Schalter	geschlossen	L bzw. 0

CPU-Steuereingänge

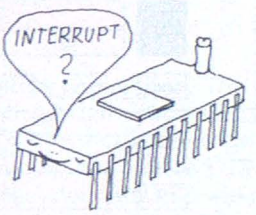
Die CPU hat 3 Steuereingänge:
Der Takt...
...synchronisiert alle Abläufe in der CPU. Aus 8 Impulsen bildet die Zentraleinheit einen Befehlszyklus. Das



Modell kommt mit einer einfachen Impulsreihe aus, während fast alle heutigen Prozessoren einen 2-Phasen-Takt benötigen. Die Frequenz wird in den meisten Fällen durch einen Oszillator erzeugt. Üblich sind 100 kHz bis mehrere MHz.

Reset
Ein Reset-Impuls (Rückstell-Impuls) unterbricht das Programm und stellt alle Register und Zähler auf Null. Es gibt kein eigentliches Startsignal. Der Grundzustand (Register und Zähler auf 0) wird durch Reset oder durch Einschalten der Stromversorgung erreicht. Der zuerst auszuführende Befehl muß in Speicherzelle 0 stehen.

Interrupt
(Prioritätsunterbrechung)
Mit diesem Eingang kann das Programm unterbrochen und an anderer Stelle – dem Interruptprogramm – fortgesetzt werden.



Am Schluß des Interruptprogramms kann ein Rücksprung zur alten Stelle erfolgen. Funktion und Bedeutung wird noch an Beispielen vertieft.

Der Steuerbus

Die Steuereingänge synchronisieren und steuern die Vorgänge in der CPU, die wiederum vier Steuersignale nach außen gibt. Von diesen Signalen sind alle angeschlossenen Bausteine abhängig. Die Leitungen werden als Steuerbus bezeichnet.

Der Steuerbus führt 4 Signale. Sie sind synchron zum Takt und steuern alle peripheren Bausteine, wie Speicher, Ein- und Ausgaberegister usw.; 8 Taktimpulse bilden einen Befehlszyklus. Danach wiederholen sich die Signale. Jeder Befehlszyklus ist in 4 Ausführungsphasen gegliedert:

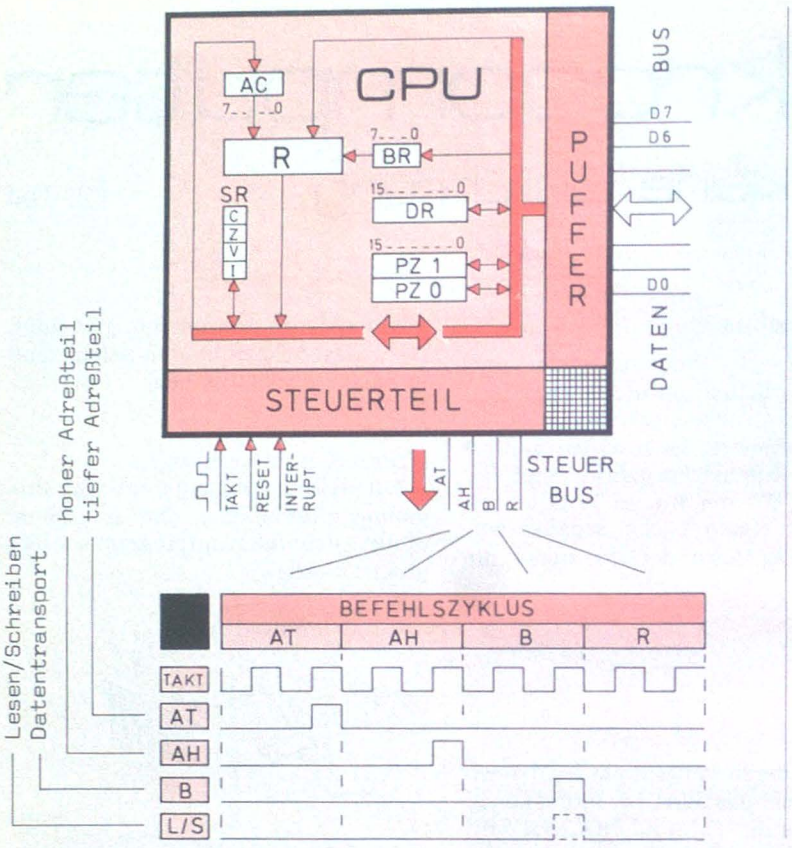
AT: erster Adreßteil

AH: zweiter Adreßteil an die Speicher

B: Daten oder Befehle holen bzw. ausgeben

R: Befehl ausführen

Wie wir später sehen werden, benötigt die vollständige Bearbeitung eines



Befehls mehr als einen Befehlszyklus. Mit AT und AH erscheint jeweils eine Hälfte der 16stelligen Adresse auf dem Datenbus.

Impuls AT:

Der tiefe Teil der Adresse (Stelle A7...A0) wird ausgegeben.

Impuls AH:

Der hohe Teil der Adresse (Stelle A15...A8) steht auf dem Datenbus.

Beispiel:

Der Programmzähler hat den Inhalt 00000011 00000001. Mit Impuls AT liegen die Pegel 00000001, mit AH die Pegel 00000011 an den Datenbusleitungen D7...D0.

Ausführungsphasen B und R

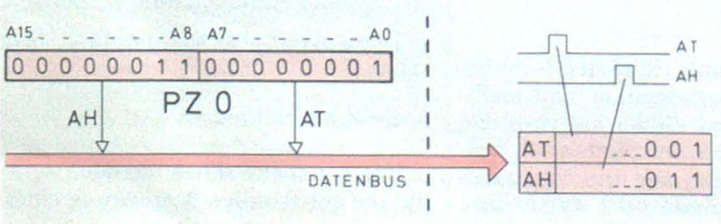
Alle externen Speicher werden mit den Impulsen B und L/S gesteuert. Während Intervall B können die Daten in die bzw. aus der CPU gelangen. Die Flußrichtung der Daten bestimmt Impuls L/S (Lesen/Schreiben). Im Gegensatz zu Impuls B ist L/S von dem gerade ausgeführten Befehl abhängig.

L/S = 1 bzw. H: Die CPU nimmt Daten auf (Lesen)

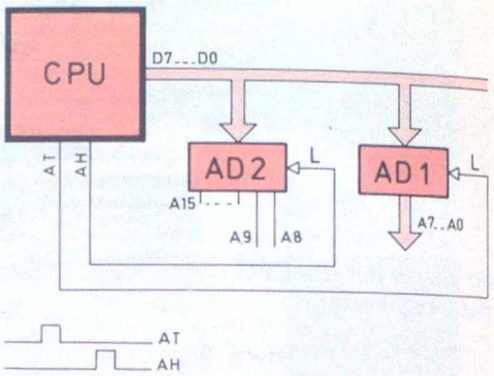
L/S = 0 bzw. L: Die CPU gibt Daten aus (Schreiben)

Intervall R (Rechnen) ist der Befehlsausführung in der CPU vorbehalten und hat für die äußere Steuerung keine Bedeutung.

Die 16stellige Adresse wird in 2 Hälften aus der CPU gegeben und muß extern gespeichert werden. Nur so sind nach Impuls AH alle Stellen gleichzeitig verfügbar. Das geschieht zweckmäßig durch die Adreßregister AD2 und AD1.



Adreß - Register



Sie werden mit den Ladeeingängen L gesteuert. Mit L = 1 übernehmen die Register neue Eingangsinformationen, die dann am Ausgang zur Verfügung stehen:

AT = 1:
Register AD1 wird mit dem niedrigen Teil A7...A0 der Adresse geladen.

AH = 1:
Register AD2 wird mit dem hohen Teil A15...A8 der Adresse geladen.

Fortsetzung folgt

µC-Nachrichten

Chuck Peddle, 6502-Designer und PET-2001-„Erfinder", kehrte Commodore den Rücken und machte sich selbständig. Dem 6502 bleibt er aber natürlich treu...

□

Der Postsonderpreis des Wettbewerbes **„Jugend forscht"** ging an den 18jährigen Hans Rüffler aus Freiburg im Breisgau und den 20jährigen Helmut Krüger aus Erlangen – ersterem für den Bau eines Mikrocomputer-Systems mit einem Taschenrechner-Chip für arithmetische Operationen und einem selbstgebauten Video-Terminal; letzterem für seine Arbeit „Messung des Maxwellschen Verschiebungsstromes". Übrigens wurde bereits 1967 der Postsonderpreis an den Entwickler einer programmierbaren Rechenanlage verliehen – sie war damals noch relaisgesteuert.

Axel Schnell

Interface von Mikrocomputern zu programmierbaren Taschenrechnern

Manch einer unserer Leser hat sicher schon darüber nachgedacht, wie man den recht verbreiteten Drucker PC 100 A, der u. a. zu dem Taschenrechner TI 59 paßt, zum Ausdruck von Mikrocomputer-Programmen verwenden kann. Das ist in der Tat nicht ganz unproblematisch und funktioniert nur auf eine recht unkonventionelle Weise.

Vorhanden war beim Autor ein programmierbarer Taschenrechner SR 52 der Firma Texas Instruments und der dazugehörende Drucker PC 100 A. Es sollte eine Möglichkeit gefunden werden, diesen Drucker extern anzusteuern, z. B. mit einem Mikrocomputer über einen 8-bit-Input-/Output-Port.

Eine direkte Ansteuerung über den 11poligen Stecker des Druckers war nicht möglich, da die Informationsübergabe vom Rechner zum Drucker seriell und in einer kaum zu durchschauenden Logik erfolgt.

Es blieb als einfachste Möglichkeit die Ansteuerung über das Tastenfeld des Rechners, welches zu diesem Zweck extern zugänglich gemacht wurde. Die neun Tastenreihen der Rechner von Texas Instruments werden der Reihe nach – durch einen kurzen 10-V-Impuls – abgefragt, und je nachdem, in welcher Spalte eine Taste gedrückt ist, wird der Reihenabfrageimpuls auf eine der fünf Spalten des Rechners durchgeschaltet. Aus der aktuellen Reihe und Spalte der Tastenmatrix erkennt der Rechner die gedrückte Taste und bildet den entsprechenden Tastencode. Beim TI 58/59 ist der Grundtastencode jeder Taste tatsächlich durch die entsprechenden Reihen- und Spalteninformation gegeben; beim SR 52 bilden die numerischen Tasten 0...9 eine Ausnahme, indem diese Tasten einer nicht vorhandenen Spalte 0 zugeordnet werden. Das Tastenfeld des SR 52 ist demnach in einer 6 x 10-Matrix organisiert (*Bild 1* und *Bild 2*), während das Tastenfeld des TI 58/59 aus einer 5 x 9-Matrix gebildet wird.

Eine einfache Möglichkeit, die Tastenfunktion extern nachzuvollziehen, ist durch zwei Analog-Multiplexer-/Demultiplexer gegeben. Die neun (zehn) Reihenabfrageimpulse werden direkt auf die Eingänge 1...9 (0...9) des 16fach-Analog-Demultiplexers 4067 gegeben und je nach anliegender 4-bit-Adresse auf den Ausgang Z durchgeschaltet. (Die in Klammern angegebenen Werte beziehen sich auf das Rechnermodell SR 52, während die ohne Klammer angegebenen Werte sich auf den TI 58 bzw. TI 59 beziehen.) Z wird auf den Eingang des 8fach-Analog-Multiplexers 4051 gegeben und dort je nach anliegender 3-bit-Adresse auf einen der Ausgänge 1...5 (0,1...5) durchgeschaltet (*Bild 4*). Die Ausgänge des 4051 sind mit den entsprechenden Spalten des Tastenfeldes verbunden. Die vier am 4067 anliegenden Bits bestimmen also beim TI 58/59 den Tastencode der ausgewählten Reihe, während die drei am 4051 liegenden Bits die ausgewählte Spalte bestimmen. Sind diese drei Bits beim SR 52 durch 000 gegeben, erfolgt mit den vier Bits der 4067-Adresse eine entsprechende numerische Eingabe in den Rechner. Nicht alle Bit-Kombinationen der 4 + 3-bit-Adresse werden ausgenutzt. Da die sechs (fünf) ungenutzten Eingänge des 4067 auf Masse gelegt werden, bewirkt eine ungültige Adreßkombination keinerlei Eingabe. Durch den Enable-Eingang der Analogschalter kann erreicht werden, daß die Nachbildung der Tastenfunktion nur

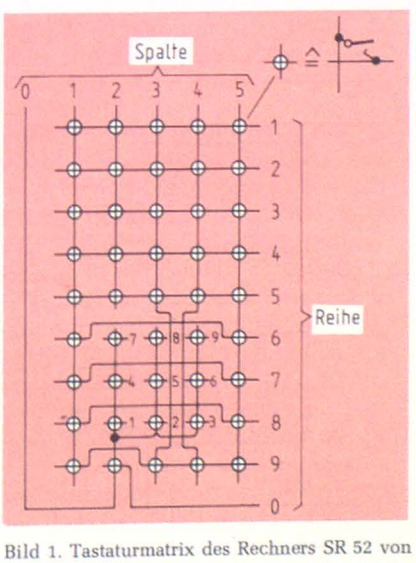


Bild 1. Tastaturmatrix des Rechners SR 52 von Texas Instruments

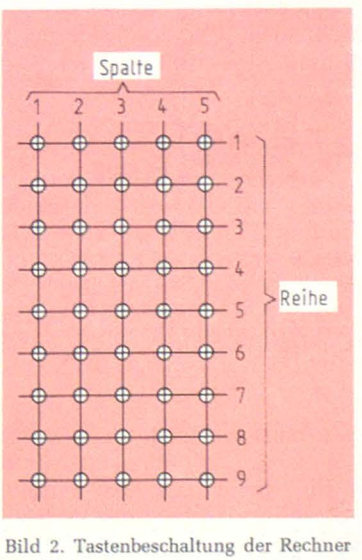


Bild 2. Tastenbeschaltung der Rechner TI 58 und TI 59

kurzzeitig erfolgt. Daher ist der Enable-Eingang des 4067 extra zugänglich gemacht und bildet mit den sieben Bits der Tastencodekombination ein 8-bit-Wort. Wenn dieses achte Enable-Bit nach jeder externen Tasteneingabe wieder hochgesetzt wird, kann der Taschenrechner zwischen den externen Eingaben ganz normal über das eigene Tastenfeld bedient werden.

Bei den verwendeten Analogschaltern muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Spannungen der Eingangs- und Ausgangspins in keinem Fall die Versorgungsspannung der Bausteine über- bzw. unterschreiten. Daher ist es nicht möglich, die beiden Bausteine durch die Batterie-Spannung (4,2 V) des Rechners zu versorgen, da die Abfrageimpulse eine Amplitude von etwa 10 V haben. Diese Spannung wird intern im Rechner als Versorgungsspannung der Rechnerchips von einem Spannungswandler erzeugt. Man kann nun entweder intern diese 10-V-Versorgungsspannung anzapfen (der Stromverbrauch der Analogschalter liegt weit unter 1 mA) oder eine potentialmäßig passende externe Spannungquelle mit einer Spannung von 10...15 V verwenden.

Die sieben Adreßbits der beiden Analogschalter und der Enable-Eingang ergeben insgesamt acht Bits, die von einem CMOS-kompatiblen 8-bit-Datenbus oder Input-/Output-Port eines Mikroprozessors oder Hobbycomputers direkt angesteuert werden können. Üblicher ist jedoch eine TTL-kompatible

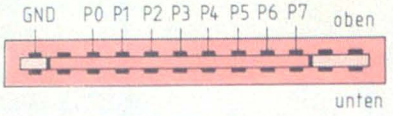


Bild 5. Anschlußbelegung des PET-User-Port, von hinten gesehen

Ansteuerung mit 5 V. Dazu wurde vor die sieben Adreßeingänge und den Enableeingang noch ein einfaches TTL-CMOS-Interface geschaltet (Bild 3), wobei jetzt zu beachten ist, daß die Eingangsinformation invertiert sein muß.

Mit der beschriebenen Schaltung ergibt sich eine einfache Möglichkeit, den weitverbreiteten Thermodrucker PC 100 als Ausgabemedium eines Mikrocomputers zu verwenden und gleichzeitig noch die starke mathematische Potenz der programmierbaren Taschenrechner zu nutzen. Die Ausgabeinformation des Mikrocomputers muß allerdings in diesem erst in einem kleinen Basic- oder Maschinenprogramm in das entsprechende Eingabeformat des verwendeten Taschenrechners umgewandelt werden. Die Programmierbarkeit des Taschenrechners kann insofern ausgenutzt werden, als einfache Umrechnungen bzw. der nicht durch einen einzigen Tastendruck zugängliche Print-Befehl auf jeweils eine der vom Benutzer programmierbaren Tasten A...E gelegt werden kann.

Die maximale Betätigungsfrequenz der Tasten liegt für die einfache Zifferneingabe bei etwa 50 Hz. Sobald interne Umrechnungen im Taschenrechner erfolgen, sinkt die maximale Eingabefrequenz jedoch stark ab. Hierauf ist bei der Ausgabe durch den externen Mikrocomputer zu achten.

Die beschriebene Schaltung ist nicht nur für die programmierbaren Rechner von Texas Instruments anwendbar, sondern für alle Rechner, die das Tastenfeld in gleichartiger Weise abfragen. Dies ist bei den meisten heute erhältlichen Rechnern der Fall.

PET-Ausgabeprogramm für den SR 52

```
05  REM USERPORT AUF OUTPUT
    SCHALTEN
10  POKE 59471, 0 : POKE 59459, 255
15  INPUT B
20  B$ = STR $ (B) : C = LRN (B$7 +1
25  FOR I = 1 TOC : V$ = MID $ (B$, I, 1)
30  IF V$ = "." THEN A = 198 : GOTO 70
35  IF V$ = "–" THEN A = 182 : GOTO 70
40  IV V$ = "E" THEN A = 218 : GOTO 70
45  IF I<>C THEN A = 255 : GOTO 65
50  A = 237 : REM CODE FOR "2ND"
55  GOSUB 85
60  A = 198 : GOTO 70 : REM CODE FOR
    "."
65  V = VAL (V$) : A = 255–V
70  GOSUB 85
75  NEXT I
80  GOTO 15
82  REM UNTERPROG. A AN USERPORT
85  POKE 59471, A
86  FOR I = 1 TO 5
87  NEXT
90  POKE 59471,0
95  RETURN
```

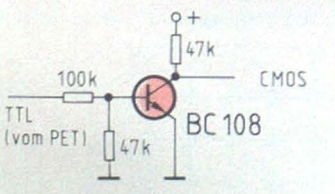


Bild 3. Schaltung zur TTL/CMOS-Pegelanpassung. Sie wird inzwischen den PET-Anschlüssen P 0...7 und den Anschlüssen E sowie A 0...6 benötigt

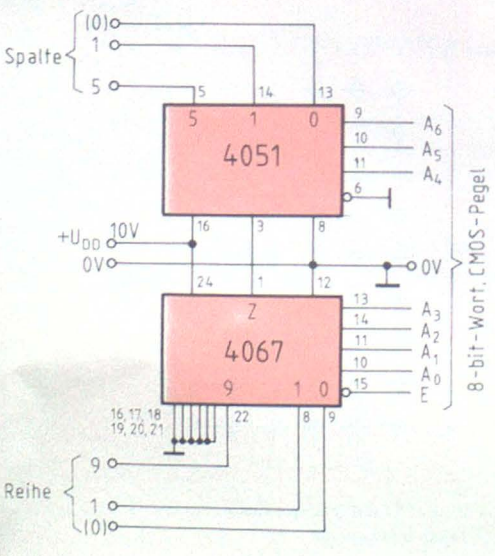


Bild 4. ▶ Interfaceschaltung zur externen Ansteuerung des Tastenfeldes

Ratschläge für Computer-Neulinge

Während der Lieferzeit...

...Ihres Mikrocomputers sollten Sie die Zeit nutzen, sich ein passendes Netzgerät zu besorgen oder selbst zu bauen. Vermeiden Sie unbedingt die Verwendung mehrerer, unglücklicherweise meist auch zu höheren Spannungswerten hin regelbarer Netzgeräte, da sonst nie sichergestellt werden kann, daß im richtigen Moment die richtige Spannung vorhanden ist. Ein spezielles Mikrocomputer-Netzteil ist billiger als eine neue Mikrocomputer-Platine!

Terminals mit serieller ASCII-Schnittstelle...

...sollten entsprechend der Mikrocomputer-Schnittstelle programmiert

werden. In den meisten Fällen bedeutet dies: Kein Parity-Bit, acht Datenbits, bei 110 Bd zwei Stopbits, darüber 1 Stopbit. Das achte Bit legt man zweckmäßig auf L-Pegel (null), das geschieht am UART-Anschluß D_7.

Wenn der Computer schweigt

Sollte auf dem Terminal-Bildschirm außer den eingetippten Zeichen nichts erscheinen, so programmieren Sie den Mikrocomputer für eine einfache Testschleife, die irgendein ASCII-Zeichen pausenlos ausgibt, z. B. den Buchstaben A. Beim KIM-1 kann dieses Programm etwa so aussehen:

A9 00 8D F3 17 A9 74 8D
F2 17 A9 41 20 A0 1E 18
90 F8

Schreiben Sie dieses Programm irgendwo in Ihren Speicher, z. B. ab der Adresse 0000 (dies kann mit dem KIM-Display und der Tastatur auf der KIM-Platine geschehen) und starten Sie es. Es druckt pausenlos den Buchstaben A mit einer Geschwindigkeit von 600 Bd aus, was die Fehlersuche z. B. in den Interface-Schaltungen sehr erleichtert.

Endlich läuft das System

Ist endlich die Kommunikation mit dem Computer möglich, so vergessen Sie nicht, auch einmal einen Blick in das Systemhandbuch zu werfen. (Software- und vor allem Hardware-Handbücher sind im Augenblick noch nicht wichtig.) Versuchen Sie, auch wenn Ihnen zunächst alles spanisch vorkommt, einfach zwei Adresseninhalte zu addieren und an eine dritte Adresse abzuspeichern; das KIM-Handbuch gibt dafür ein einfaches Beispiel. Nach diesem ersten Programm sieht alles schon ganz anders aus! *Fe.*

Karl Schedler

„Knossos" – ein Interpreter für den Nascom-1

Hinter dem Namen Knossos verbirgt sich ein von Gerhard Bundle entwickelter Texteditor und Interpreter besonderer Art, der vom ABC-Computershop in München für den Mikrocomputer Nascom-1 vertrieben wird. Knossos wird auf einem 1-K-EPROM (2708) geliefert, das lediglich in den freien Erweiterungssockel des Nascom eingesteckt zu werden braucht. Mit dem Interpreter lassen sich u.a. effektvolle Spielprogramme (mit Zufallsgenerator und Arithmetik), überhaupt Programme, die umfangreiche Textausgaben erfordern, wesentlich einfacher und schneller schreiben, als das bei Maschinenprogrammierung der Fall wäre. Er hat eine eigene, schnell erlernbare, konsequent und logisch aufgebaute Syntax. Der Texteditor ermöglicht dabei ein bequemes Eingeben und Korrigieren.

Es wird auch hier, wie allgemein üblich, unterschieden zwischen (Betriebs-)Kommandos (*Tabelle 1*), die im wesentlichen das Eintragen, Einfügen, Löschen und Anzeigen der Programmzeilen bewerkstelligen, und den (Programm-)Anweisungen (*Tabelle 2*), die vom Interpreter verstanden werden. Man kann also, wie man das von Texteditoren gewohnt ist, beliebig Zeilen einfügen oder löschen. Programmkorrekturen werden dadurch wesentlich erleichtert. Zeilennummern gibt es allerdings nicht, man muß sequentiell eintragen bzw. korrigieren.

Die Zeilen werden, so wie sie ins Video-RAM eingetragen wurden, der Reihe nach (1 Zeichen = 1 Byte) ins User-RAM geladen, wobei jede Zeile mit „CR" und jede Anweisung mit einem nicht in der Syntax vorkommenden Zeichen getrennt werden. Nach dem Starten beginnt dann der Interpreter der Reihe nach durch Vergleich die Anweisungen zu erkennen (sonst Fehlermeldung) und immer nach gleichem Schema abzuarbeiten. Hinter jeder Anweisung steht ein Argument, das grundsätzlich entweder aus einer Konstanten (Hex. od. Dez.), aus einer Variablen, einem Operator oder aus einem beliebigen Ausdruck, der diese Faktoren enthält, bestehen kann.

Der Wert des Ausdrucks, der nach üblichen Prioritätsregeln ermittelt wird, ist maßgebend. Intern wird übrigens immer hexadezimal (16 bit binär) gearbeitet, die Anzeige erfolgt immer dezimal. Praktischerweise werden auch Eingaben so behandelt. Jedem der 26 Variablennamen entspricht ein fester Platz in einem Teil des RAM-Bereichs, der sonst vom NASBUG belegt wird. So ist z.B. die Cursor-Adresse identisch mit der Variablen „H", die man per Programm beliebig belegen und damit komfortable Textausgaben erzeugen kann. Sehr nützlich auch der wie eine 8-bit-Variable zu behandelnde Byte-Operator, der ein beliebiges Byte im RAM repräsentiert.

Der Hex-Wert des Arguments nach dem Operatorzeichen entspricht der physikalischen Adresse. Die Feldvariablen werden ab dem vom Texteditor belegten RAM-Bereich aufwärts abgelegt. Die Feldgröße wird also nur vom vorhandenen Platz begrenzt. Durch geschicktes Programmieren lassen sich sogar Matrizen erstellen.

Trotz zahlreicher arithmetischer Programmbeispiele in der mitgelieferten Anleitung, kann man nicht ganz verbergen, daß für anspruchsvolles Rechnen die Möglichkeiten nicht ausreichend sind – nicht zuletzt deshalb, weil sich ohne umständliche Programmier-

Tabelle 1.
Knossos-Betriebskommandos

Zeichen	Bedeutung
N	muß bei jeder neuen Programmeingabe gedrückt werden.
BS	Einfügen oder Eintragen einer Programmzeile
K	Löschen einer Zeile
/	nächste Textzeile ausgeben
a	Zeilenzeiger an Anfang
–	Zeilenzeiger um eine Zeile zurück
D	File auf Kassette ausgeben
E	Programm starten

verrenkungen nur ganze Zahlen und, wegen der 16-bit-2er-Komplement-Darstellung, Werte bis max. ±32768 damit verarbeiten lassen. Aber wozu gibt es billige Taschenrechner?

Programmsprünge sind sehr einfach möglich, nämlich durch Setzen einer Marke vor Anweisungen. Für bedingte Verzweigungen gibt es drei Arten von Bedingungs-Marken (P, N, Z entsprechend Positiv, Negativ, Zero), die mit dem Inhalt eines Flag-Bytes verglichen werden; bei Übereinstimmung werden die nachfolgenden Anweisungen einer Zeile ausgeführt, andernfalls wird die Zeile übersprungen. Da es nur diese Marke – also keine unterscheidbaren Labels oder Zeilennummern – gibt, kann nur relativ gesprungen werden (vor und zurück). Das ist immer dann von Nachteil, wenn nachträglich noch Marken eingefügt werden müssen. Das Flag wird gesetzt durch die „Condition-Anweisung" je nach dem Wert ihres Arguments. Man muß allerdings beachten, daß dabei der Wert von Variablen verändert werden kann.

Die, in sämtlichen höheren Programmsprachen vorhandene, Laufanweisung kommt hier nicht vor, kann aber leicht programmiert werden. Selbstverständlich gibt es auch Unterprogramme, die mit einer Marke beginnen und mit R(eturn) enden, also auch relativ angesprungen werden.

Versierte Maschinensprache-Programmierer wird es vielleicht interessieren, die Bequemlichkeit von Knossos mit den Möglichkeiten des Maschinenprogramms zu verbinden. Auch das ist durch einen U(ser)-Programmaufruf möglich. Das Argument dahinter bedeutet, wie beim Byte-Operator, die Adresse. Was bei Aufrufen im Monitor problemlos abläuft, kann allerdings bei eigenen Programmen irgendwo im RAM zu bösen Überraschungen führen. Man muß beim Eingeben über Texteditor mitzählen und dann aufpassen, daß nachträgliche Einfügungen oder Feldvariable nicht plötzlich alles überschreiben. Die User-Programme sollten mit RET (C9) abgeschlossen sein, der Interpreter macht dann mit der nächsten Anweisung weiter. Eine Wertübergabe erfolgt dabei automatisch über Akku und dem niederwertigen Teil der Variable „A".

Wie man feststellen kann, kommen in Knossos in einfacher Form alle grundlegenden Strukturelemente, die auch höhere Programmsprachen aufweisen, vor. Deshalb dürfte es gerade für den Anfänger eine Möglichkeit sein, sich auf bequeme und schnelle Art in die Programmiermethodik überhaupt einzuarbeiten.

Tabelle 2. Knossos-Syntaxelemente

Zeichen	Bezeichng.	Beispiel	Erläuterung
		.C = A–10	Wertzuweisung
		$(A + B) = % F0	Byte-Zuweisung
C	Condition	C A–% 53	entsprechend dem Wert des Ausdrucks wird das Flag belegt.
J	Jump	J –2	Springe um 2 Marken zurück
		J (A + B)	...um den ganzzahligen Wert des Ausdrucks
S	Subroutine	S 4	wie bei Jump
R	Return	R	
U	User	U % 244	das Programm auf Adresse 0244 wird angesprungen.
?	Accept	? A	Eine Eingabe wird erwartet, der Wert
		?@(I + 1)	wird der Variablen oder Feld zugew.
T	Type	T6 A/100	Das Ergebnis A/100 wird 6 Zeichenpositionen vom Cursor rechtsbündig ausgegeben.
W	Write	WKNOSSOS	Der Text „KNOSSOS" wird ab Cursor ausg.
/	CRLF		bei der Ausgabe wird eine neue Zeile begonnen
>	Label	>. B = 5	Die Anweisung wird als Sprungziel markiert.
N, P, Z	Flags	Z J–6	Ist das Flag Z(ero) (letzte Condition-Anweisung), so wird die Sprunganweisung dahinter ausgeführt, sonst wird sie übersprungen.
E	End		

–100 (max. ±32767)	Dezimalkonstante
% EA4 (max. FFFF)	Hexkonstante
£	Zufallszahl (max. 32768)
A...Z	Variablen (16 bit)
$ (‹Ausdruck›)	Byteoperator (8 bit)
@(‹Ausdruck›)	Feldvariable (16 bit)
+ – / * ( )	vier Grundrechenarten mit Klammeroperationen
,	Module (Divisionsrest)

Mikrocomputer-Tastatur

Die Fortschritte der Integrationstechnik ermöglichen es, komplette Mikroprozessorsysteme einschließlich Stromversorgung, Speicher und Peripheriebausteinen in dem Gehäuse der Tastatur unterzubringen (*Bild*).

Die Tastatur in der Teletype-Anordnung ASR 33 ist mit dem Tastatur-System Rafi RS 76 C aufgebaut; andere Tastenanordnungen im Raster 5 x 18 Tasten sind möglich. Als Anzeige dient ein 20stelliges 16-Segment-Fluoreszensdisplay mit 9 mm hohen, grünen Ziffern. Ein Video- bzw. VHF-Anschluß ist als Option lieferbar, wobei auf dem Bildschirm 16 Zeilen mit jeweils 64 Zeichen dargestellt werden können. Für das System 8085 ist ein Speicher mit 12 KByte vorgesehen; 8 KByte dienen als Programmspeicher und 4 KByte

Neben der Tastatur und der Anzeige ist in dem Gehäuse ein komplettes 8085-Mikroprozessorsystem untergebracht

als Datenspeicher. Als Ein- und Ausgänge stehen aktive und passive serielle Schnittstellen sowie weitere 88 Parallel-Ein/Ausgänge zur Verfügung. Die seriellen potentialfreien Ein- und Ausgänge sind mit Stromschleife 20 mA oder 24 V lieferbar. Die Baudraten bis 9600 Baud sind per Programm einstellbar.

Das Gerät ist durch seine Flexibilität für viele Bereiche der Daten-, Regel-, Steuer- und Meßtechnik einsetzbar, da feste Funktionen erst durch die Programmierung festgelegt werden. Durch den Wegfall einer speziellen Hardwareentwicklung für den Rechnerteil können mit diesem Standardgerät Projekte kostengünstig und kurzfristig durchgeführt werden.

µP-Portrait:

MC 6800

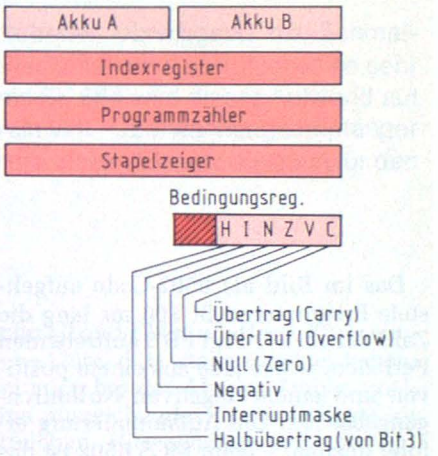
Der MC 6800 wurde 1974 von Motorola eingeführt und war damals der erste ernstzunehmende Konkurrent des 8080. Obwohl er mittlerweile zu den betagten 8-bit-Mikroprozessoren gehört, ist er keineswegs veraltet. Viele seiner Vorzüge gelten auch heute noch als modern. So hat sich beispielsweise die Versorgungsspannung von + 5 V inzwischen auch bei anderen Typen weitgehend durchgesetzt. Ungewöhnlich war zum damaligen Zeitpunkt auch die Tatsache, daß man keine gesonderten Ein/Ausgabe-Befehle mehr benötigt, sondern alle Peripherie-Elemente über Adressen anspricht (memory-mapped I/O).

Der Erfolg des MC 6800 ist zum großen Teil auf seinen einfachen und übersichtlichen Aufbau zurückzuführen. Das *Bild* zeigt die interne Struktur, wie sie sich für den Programmierer darstellt: Neben dem Programmzähler sind zwei weitere 16-bit-Register vorhanden, das Indexregister und der Stapelzeiger (*Stackpointer*). Mit Hilfe des Stapelzeigers kann man den Stapelspeicher (*Stack*) auf jeden beliebigen Bereich innerhalb des gesamten Adreßraumes von 64 KByte legen – andere Prozessoren stellen oft nur eine begrenzte Anzahl von Speicherzellen für den Stack zur Verfügung, dadurch wird natürlich die Zahl der Unterprogrammsprünge ebenfalls eingeschränkt. Das Indexregister kann wie ein Zeiger auf beliebige Adressen deuten; mit Hilfe der indizierten Adressierung ist dann ein Zugriff zu den nächsten 255 Bytes möglich.

Eine Besonderheit stellen die beiden Akkumulatoren A und B dar. Bis auf wenige Ausnahmen führen beide die gleichen Operationen aus. Mit den Befehlen ADC (*add with carry*), SBC (*subtract with carry*) und verschiedenen Schiebebefehlen sind sehr leicht effektive 16-bit-Operationen zu realisieren.

Im Bedingungsregister sind lediglich sechs Bits relevant, sie dienen hauptsächlich für bedingte Sprünge, die alle in der relativen Adressierungsart ausgeführt werden. Insgesamt sind 16 verschiedene relative Sprungbefehle möglich. Die Versatzadresse besteht bei ihnen aus einem Byte, das als Dualzahl mit Vorzeichen interpretiert wird.

Die 72 Grundbefehle des MC 6800 lassen sich zum größten Teil in mehreren Adressierungsarten ausführen. Eine kurze Erklärung dieser Adressierungsarten findet sich in der *Tabelle*.



Registerstruktur des 6800

Wie daraus zu ersehen ist, hat der Prozessor 1-, 2- und 3-Byte-Befehle. Die Dauer hängt in erster Linie von der Adressierungsart ab, sie kann 2...12 Zyklen betragen. Der längste Befehl ist die SWI-Instruktion, die einen Software-Interrupt auslöst und sehr nützlich für Testzwecke ist. Neben dem Reset sind noch zwei weitere Interrupts vorhanden: ein nicht maskierbarer und ein maskierbarer, der nur ausgeführt wird, wenn das Interruptmaskenbit im Bedingungsregister nicht gesetzt ist. Die Startadressen für alle Interrupt-Service-Routinen müssen an den obersten Speicherplätzen hinterlegt werden.

Der MC 6800 wird gegenwärtig auch noch von den Firmen AMI, Thomson-CSF, Hitachi und Fairchild angeboten. Von Motorola ist er für die Taktfrequenzen 1 MHz, 1,5 MHz und 2 MHz und für die Temperaturbereiche 0...70, –40...85 und –55...125 °C lieferbar. Das Angebot an Peripherie-Bausteinen für diese CPU gehört zu den umfangreichsten auf dem Markt. Erst kürzlich wurden vorgestellt: Advanced-Data-Link-Controller, DMA-Controller, CRT-Controller, Floppy-Disk-Controller und Dual-Floppy-Disk-Controller.

Als Einchip-Mikrocomputer wird der 6800 inzwischen mit ROM, RAM, Zeitgeber, Taktgeber und E/A-Einheit unter der Bezeichnung 6801 angeboten.

Rudolf Hofer

Tabelle: Adressierungsarten des 6800

Adressierung	Bemerkung
Akkumulator-A. und Inherent	Im Operationscode steckt bereits die Information, wo der Operand zu finden ist, z. B. ABA (addiere Akkus B und A).
Unmittelbar (immediate)	Der Befehl enthält den Operanden selbst, z. B. LDAA 10 (lade Akku A mit 10).
Direkt	Das zweite Befehls-Byte gibt die Adresse des Operanden an, und zwar in der Reihenfolge höherwertiges Byte – niederwertiges Byte.
Indiziert	Die Adresse ergibt sich aus der Summe des zweiten Befehls-Bytes und dem Inhalt des Indexregisters.
Erweitert (extended)	Das zweite und dritte Byte geben die Operanden-Adresse an.
Relativ	Die Adresse ergibt sich aus dem gegenwärtigen Programmzählerstand und dem zweiten Befehls-Byte (Sprünge sind von –128...+127 möglich).

Frequenzmessung per Software

KIM als Nf-Zähler

Sowohl in der Analogtechnik als auch in der Mikrocomputer-Technik müssen manchmal Frequenzen gemessen werden. Was liegt näher, als den Mikrocomputer selbst damit zu beauftragen? So lassen sich z. B. Modem-Tonfrequenzen oder Kassetten-Interfaceschaltungen exakt abgleichen, ohne einen teuren Frequenzzähler zu benötigen.

Das im *Bild* als 6502-Code aufgelistete Programm mißt 100 ms lang die Zahl der am I/O-Port PB 3 auftretenden Perioden, wobei jede aus einem positiven und einem negativen Nulldurchgang besteht. Die Aufsummierung erfolgt dezimal – beim MCS 6502 ist das besonders einfach, da sich dieser Mikroprozessor mit dem Befehl SED (Set Decimal) in die dezimale Arithmetik umschalten läßt.

Nach diesen 100 ms tritt ein Interrupt des programmierbaren Timers auf. Das Programm springt an die Adresse 003B, setzt den Stackpointer auf seine Grundstellung zurück und zeigt etwa 260 ms lang das Zählergebnis an. Da die Auflösung 10 Hz beträgt, muß dafür gesorgt werden, daß – um eine Anzeige in Hz zu erreichen – noch genau eine Stelle folgt; d. h. die niederwertigste Stelle des Zählergebnisses muß in die vorletzte Anzeigenstelle geschoben werden. Dies erfolgt mit LSR- und ROR-Befehlen; zu beachten ist, daß die 6502-Chips, die vor dem Juni 1976 gefertigt wurden, den ROR-Befehl nicht kennen! In diesem Fall müßte das Programm geringfügig umgeschrieben werden, um die entsprechende Befehlsfolge durch eine andere, die kein ROR beinhaltet, zu ersetzen.

```
0000 LDA #$FF
0002 STA 1701
0005 LDA #$00
0007 STA   FA
0009 STA   FB
000B STA 17FB
000E LDA #$80
0010 STA 1700
0013 LDA #$3B
0015 STA 17FA
0018 LDA #$62
001A STA 170F
001D LDA #$08
001F BIT 1702
0022 BNE 001F
0024 BIT 1702
0027 BEQ 0024
0029 SED
002A LDA   FA
002C SEC
002D ADC #$00
002F STA   FA
0031 LDA   FB
0033 ADC #$00
0035 STA   FB
```

```
0037 CLD
0038 JMP 001D
003B LDX #$FF
003D TXS
003E CLD
003F STX 1707
0042 LDA #$00
0044 STA   F9
0046 LDX #$04
0048 LSR   FB
004A ROR   FA
004C ROR   F9
004E DEX
004F BNE 0048
0051 JSR 1F1F
0054 BIT 1707
0057 BPL 0051
0059 JSR 1F6A
005C CMP #$10
005E BPL 0066
0060 ASL   A
0061 ASL   A
0062 ASL   A
0063 ASL   A
0064 STA   0F
0066 JMP 0000
```

```
0000 A9 FF 8D 01
0004 17 A9 00 85
0008 FA 85 FB 8D
000C FB 17 A9 80
0010 8D 00 17 A9
0014 3B 8D FA 17
0018 A9 62 8D 0F
001C 17 A9 08 2C
0020 02 17 D0 FB
0024 2C 02 17 F0
0028 FB F8 A5 FA
002C 38 69 00 85
0030 FA A5 FB 69
0034 00 85 FB D8
0038 4C 1D 00 A2
003C FF 9A D8 8E
0040 07 17 A9 00
0044 85 F9 A2 04
0048 46 FB 66 FA
004C 66 F9 CA D0
0050 F7 20 1F 1F
0054 2C 07 17 10
0058 F8 20 6A 1F
005C C9 10 10 06
0060 0A 0A 0A 0A
0064 85 0F 4C 00
0068 00 00 00 00
```

Dieses kurze Programm macht aus dem Mikrocomputer KIM-1 einen Nf-Zähler mit 10 Hz Auflösung. Die Startadresse ist 0000

Das zu messende Eingangssignal kann auf zwei Arten dem Mikrocomputer zugeführt werden; entweder legt man es als TTL-Pegel direkt an den I/O-Port PB 3, oder man verwendet eine Schaltung, die bereits unter dem Titel „Oszilloskop + KIM = Speicheroszilloskop" in Heft 22/1978 vorgestellt wurde. Dann ist nämlich über die KIM-Tastatur eine digitale Einstellung des Triggerpegels möglich, wobei die Taste 0 dem Pegel –2,55 V und die Taste F dem Pegel +2,4 V entspricht. Selbstverständlich sind alle Zwischenwerte in Schritten von etwa 0,3 V einstellbar, und die Taste 8 legt den Triggerpegel auf 0 V.

Um zu erreichen, daß der Timer-Interrupt einen nicht maskierbaren Interrupt (NMI) auslöst, ist es notwendig, eine Verbindung zwischen PB 7 und NMI herzustellen. Der NMI-Vektor (003B) wird automatisch vom Programm in die Zellen 17FA und 17FB gespeichert. Außer den Display-Registern 00F9, 00FA, 00FB sowie dem Programm selbst werden keine Speicherplätze belegt. Die Bedeutung der Unterprogramm-Sprünge in das KIM-Monitorprogramm ist dem im Franzis-Verlag erschienenen Sonderheft „Hobbycomputer" zu entnehmen.

Herwig Feichtinger

Ing. (grad.) Anton Kussmaul

2-m-Empfänger mit dem IC SL 664

1. Teil

Funkgeräteempfänger im VHF-Bereich arbeiten vorwiegend mit Schmalband-FM. Geräte mit kommerziellen Eigenschaften sind normalerweise sehr aufwendig. Mit dem integrierten Schaltkreis SL 664 wird dieser Aufwand auf ein Minimum reduziert. Nachstehend wird ein VHF-Überwachungsempfänger beschrieben, der sich sowohl für den kommerziellen Einsatz als auch für den Amateurfunk eignet.

Integrierte Schaltkreise und Schmalband-FM

Es ist z. Zt. eine ganze Reihe von integrierten Schaltkreisen für die Zf-Verstärkung und -Demodulation auf dem Markt. Die wenigsten dieser Schaltkreise werden jedoch den speziellen Gegebenheiten von Schmalband-FM gerecht. Ebensowenig sind meist die Forderungen von Funkgeräten berücksichtigt, wie geringer Stromverbrauch, Squelch usw. Dies bewog Plessey Semiconductors, eine eigens dazu entwickelte IC-Serie vorzustellen. Jeder Schaltkreis enthält einen vollständigen Zf-Verstärker und einen Demodulator sowie das Squelchsystem zur Rauschunterdrückung. Der Schaltkreis SL 664 beinhaltet sogar noch einen Nf-Verstärker, der direkt einen 8-Ω-Lautsprecher ansteuern kann.

Im allgemeinen treten bei Schmalband-FM aufgrund des geringen Frequenzhubes die größten Probleme bei der eigentlichen Demodulation auf. Um aber übliche Kanalraster ordnungsgemäß zu belegen, muß mit sehr kleinen Hüben gearbeitet werden. Sollen z. B. noch die Seitenbänder übertragen werden, die nur 10 % der Trägeramplitude erreichen, so ist die Bandbreite annähernd:

$$b = 2\,(f_T + f_{smax}) \qquad (1)$$

mit b = Bandbreite, f_T = Hub, f_{smax} = maximale Signalfrequenz.

Mit ca. 5 kHz Hub in einem 20-kHz-Kanalraster erreicht man „Telefonqualität". Bei integrierten Demodulatoren ist man nun sehr eingeschränkt in der Verwendung von Kondensatoren, zusätzlichen Spulen usw. Außerdem soll der Abgleich so einfach wie möglich sein. Meist wird daher der Quadratur- bzw. Koinzidenzdemodulator [2] verwendet.

Dieser benötigt extern nur einen LC-Kreis, der auf die Zf abgeglichen ist. Die Phasenschieberkondensatoren sind für eine Zf von 10,7 MHz sehr klein. Beim SL 664 genügen 2 pF und konnten somit integriert werden (was die Verwendung bei einer Zf unter 4,5 MHz allerdings ausschließt).

An den Flanken dieses Kreises muß nun eine Phasenverschiebung erfolgen, deren Größe direkten Einfluß auf die resultierende Nf hat. Für große Hübe, wie beim Rundfunk, kann ein weiter Bereich des LC-Kreises genutzt werden bzw. die unvermeidliche Bedämpfung des Kreises ist nicht von Nachteil. Bei Schmalband-FM muß dieser Kreis eine hohe Güte, d. h. steile Flanken haben, um auch bei den kleinen Hüben noch eine ausreichende Phasendrehung zu erreichen. Hier scheitert nun die Verwendung von Schaltkreisen, die für Rundfunk entwickelt wurden: Der LC-Kreis wird durch die üblichen Schaltungstechniken zu stark bedämpft. Der SL-664-Quadraturdemulator bedämpft diesen LC-Kreis mit nur ca. 50 kΩ. Dies hat eine so hohe Güte zur Folge, daß auch bei kleinen Hüben ausreichende Ausgangssignale zu erwarten sind.

Der vollständige Empfänger

Die Schaltung arbeitet, mit geringfügig geänderter Beschaltung, im ganzen VHF-Bereich. Um einen Dimensionierungsvorschlag geben zu können, ohne die postalischen Bestimmungen zu ver-

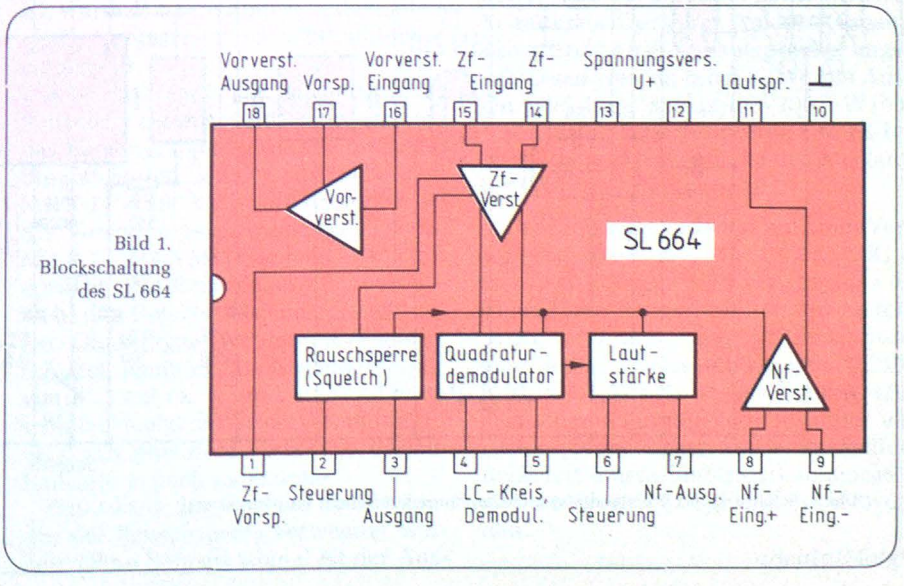


Bild 1. Blockschaltung des SL 664

letzen, wird das Gerät für das 2-m-Amateurband beschrieben. Der Empfänger hat eine Empfindlichkeit von ca. 0,4 µV für 20 dB Signal-/Rauschabstand. *Bild 1* zeigt die Blockschaltung des SL 664, *Bild 2* die Schaltung des vollständigen Empfängers.

Der Eingangskreis ist zweifach abgestimmt. Danach gelangt das Signal auf einen Dual-Gate-MOS-Feldeffekttransistor, der das Eingangssignal um 18 dB verstärkt. Dann folgt ein weiterer, zweifach abgestimmter Kreis, der das Signal auf den Mischer T 3 leitet. Dieser MOSFET besitzt eine Mischverstärkung von ca. 12 dB.

Als Oszillator arbeitet ein PNP-VHF-Transistor (T 2). Das Zf-Signal von 10,7 MHz wird über ein Quarzfilter direkt dem Vorverstärker des SL 664 zugeführt.

Für den Transistor T 1 wurde ein Dual-Gate-MOSFET gewählt, da sich hiermit sowohl hinsichtlich des Rauschverhaltens (4...6 dB) als auch der Intermodulation leicht gute Eigenschaften erreichen lassen. Für T 1 und T 2 wurde je ein 3 N 210 gewählt. Allerdings eignen sich die Typen 3 N 211, 3 N 201, BF 900 oder 40673 ebenso.

Der Hf-Vorverstärker besteht aus T 1, den Widerständen R 1 und R 2, die die Vorspannung für das zweite Gate erzeugen, sowie Entkoppelkondensatoren. Sowohl für den Eingangskreis als auch für den Koppelkreis (L_1, L_2 + L_3, L_4) wurden Spulen der Firma TOKO verwendet (Typ S 18, Bestell-Nr. 3015N-0300). Es sollten nur Keramik-Kondensatoren verwendet werden. L_1 und L_2 befinden sich zusammen in einem Aluminium-Abschirmbecher (12,7 × 25,4 × 19 mm, „ZF-Abschirmbecher"), ebenso L_3 und L_4. Für das 2-m-Band gelten folgende Dimensionierungen: C 2 = 12 pF, C 3 ca. 6...8 pF, C 7 = 8,2 pF, C 8 = 6,8 pF. C 4 und C 9 sind Streukapazitäten und somit nicht als Bauteil ausgeführt; Abstand der Spulen = 13 mm.

Alle Spulen (L_1...L_4) haben einen Durchmesser von 6,5 mm. L_1 bis L_4 haben je $3^1/_2$ Windungen (0,7-mm-Draht, versilbert), wobei die Antenne eine $^3/_4$ Windung vom masseseitigen Ende von L_1 angelötet wird.

Der Oszillator (T 2) arbeitet in einer Standardschaltung, allerdings mit einer Ausnahme: Normalerweise läßt man den Oszillator z. B. auf $^1/_3$ der gewünschten Frequenz schwingen, um das Signal zu verdreifachen. Diese Technik setzt allerdings zusätzliche Bauteile voraus, insbesondere abgestimmte Kreise. Um sowohl den Platzbedarf gering zu halten als auch den Nachbau so einfach wie möglich zu gestalten, wurde ein Oszillator gewählt, der *direkt* auf der Empfangsfrequenz abzüglich 10,7 MHz schwingt, für z. B. 145,750 MHz (Stadtrelais München) also auf 145,750 MHz – 10,7 MHz = 135,050 MHz. Im Musteraufbau wurde ein 7. Obertonquarz eingesetzt. Da solche Quarze nicht handelsüblich sind, muß man sie sich also anfertigen lassen. Aus diesem Grunde hier noch folgender Hinweis:

Übliche Toleranzen sind 10 ppm bei Nenntemperatur, 20 ppm im Bereich –20°C bis +70°C. Die Angabe einer Bürdekapazität entfällt, da es sich um einen Serienschwinger handelt. Wichtig ist, daß – wie erwähnt – der Quarz tatsächlich auf der gewünschten Frequenz schwingfähig ist; Standardquarze, wie sie z. B. in japanischen Transceivern eingesetzt sind, können nicht verwertet werden, da diese meist mit Frequenzvervielfachern arbeiten. Der Einzelstückpreis liegt bei ca. DM 25,– bis DM 45,– (KVG-Kristallverarbeitung Neckarbischofsheim, Postfach 7, 6924 Neckarbischofsheim).

Je nach verwendetem Quarz liegt der Wert für C 12 zwischen 1,8 pF (im Mu-

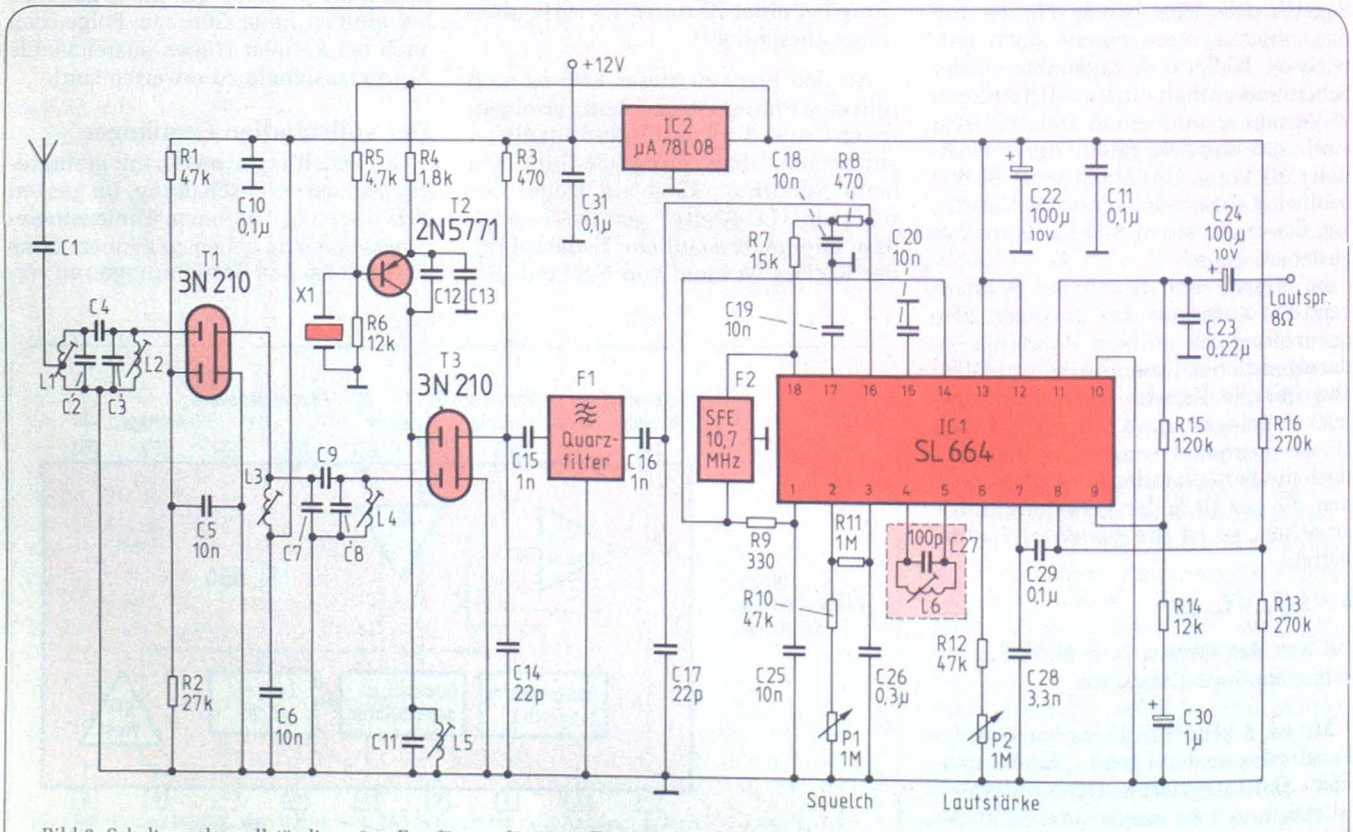


Bild 2. Schaltung des vollständigen 2-m-Empfängers für einen Empfangskanal

stergerät) und max. 10 pF. C 13 kann normalerweise entfallen, bei Schwingungsproblemen sei hier ein Wert bis max. 22 pF empfohlen. L 5 wird auf die gewünschte Schwingfrequenz abgeglichen. L 5 ist ebenfalls auf einen Spulenkörper vom gleichen Typ wie bei L1...L4 gewickelt (ca. $3\,^1/_2$ Windungen). L 5 und C 11 (ca. 2,7 pF) befinden sich ebenfalls in einem Abschirmbecher. Es sollte wegen des Oszillators darauf geachtet werden, daß die Versorgungsspannung (+ 12 V) stabil ist und für Hf einen niedrigen Innenwiderstand hat.

Als Mischer kommt wieder ein Dual-Gate-MOSFET zur Anwendung (T 3). Beide Gates liegen gleichspannungsmäßig auf Masse. Der Oszillator steuert das Gate 2 mit einer Signalspannung von Ueff = 2 V an. Wird eine bessere Mischverstärkung gewünscht oder soll mit geringerer Oszillatoramplitude gearbeitet werden, kann Gate 2 auf 2,5...4,5 V vorgespannt werden, was allerdings die Großsignaleigenschaften verschlechtert. Das Mustergerät produzierte praktisch keine Intermodulation, wenn z. B. 50 kHz und 100 kHz außerhalb des Empfangskanals Signale mit je 100 mV anlagen. Durch Reduzierung der Eingangsverstärkung ist natürlich eine Verbesserung möglich, allerdings auf Kosten der Empfindlichkeit.

Als Zf-Filter wurde im Mustergerät ein übliches Quarzfilter eingesetzt. Wichtig ist, daß es die für das zu empfangende Signal nötige Bandbreite hat. Die Leiterplatte wurde für ein Standard-Filter ausgelegt. Es besitzt normalerweise eine Impedanz von 470 Ω/25 pF und eignet sich für den Ausgang von T 3 sowie den Eingang des SL 664. Natürlich können auch andere Filter, wie z. B. der Typ XF 10,7/S 96 von KVG (s.o.), eingesetzt werden. Verwendet man allerdings Filter mit anderen Impedanzen, können Probleme mit der Anpassung entstehen, da zwar C 14 und C 17 entsprechend geändert werden können, für R 3 und R 8 aber kein Wert über 820 Ω eingesetzt werden darf, ohne nicht die Funktion von T 3 und IC 1 zu verschlechtern. Werden R 3 und R 18 andererseits verringert, geht die Verstärkung wesentlich zurück.

Vom Filter gelangt das Signal auf den Vorverstärkereingang (Pin 16) von IC 1. Der Vorverstärker des SL 664 hat eine Verstärkung von 46 dB, die Ausgangsimpedanz ist 330 Ω und paßt somit genau mit den handelsüblichen Keramik-Zf-Filtern zusammen; diese sind ja in FM-Rundfunkgeräten allgemein üblich. Dieses Filter liegt zwischen dem Vorverstärker-Ausgang (Pin 18) und dem Eingang des eigentlichen Zf-Verstärkers (Pin 14). Über R 7 und R 8 wird – vom eigenen Ausgang – die nötige Vorspannung für den Vorverstärker erzeugt. R 8 bestimmt die Eingangsimpedanz des SL 664 und C 18 entkoppelt diese Vorspannungserzeugung. Entsprechend bewirken R 9 und C 25 Vorspannungserzeugung und Entkopplung bzw. Anpassung für den Haupt-Zf-Verstärker.

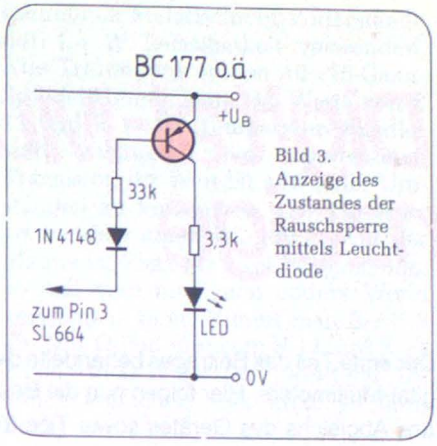


Bild 3. Anzeige des Zustandes der Rauschsperre mittels Leuchtdiode

Für das Filter F 2 genügt ein preiswertes Keramikfilter (z. B. SFE 10,7 MA) vollauf, da ja F 1 die eigentliche Selektion bestimmt. F 2 dient nur zur Begrenzung der Rauschbandbreite. Der eigentliche ZF-Verstärker hat ca. 60 dB Verstärkung, woraus für den SL 664 eine Empfindlichkeit von ca. 10 µV resultiert. Allerdings bedingen eine so hohe Verstärkung und Empfindlichkeit eine sorgfältige Entkopplung (C 19, C 20).

Auf den Zf-Verstärker folgt nun der Quadratur-Demodulator und die Rauschsperre (Squelch). Die Rauschsperre wird beim SL 664 vom Träger gesteuert und mittels P 1 eingestellt. Da das Rauschsperrensystem sehr stabil ist, wurde P 1 zum Einbau in die Leiterplatte vorgesehen; er wird einmalig eingestellt.

R 11 bestimmt die Hysterese der Rauschsperre (also die Größe, um die das Eingangssignal absinken muß, um die Nf-Stufen wieder abzuschalten). Mit R 11 = 390 kΩ ist die Hysterese bei 8 V Versorgungsspannung ca. 7...9 dB. Mit R 11 = 1,5 MΩ werden ca. 4...6 dB erreicht. Die Rauschsperre steuert sowohl den Detektor als auch die Nf-Stufen. Ohne Signal werden diese ausgeschaltet, wodurch die Stromaufnahme von IC 1 auf ca. 3,5 mA sinkt. „Eingeschaltet" steigt der Stromverbrauch auf ca. 8 mA plus dem Verbrauch der Nf-Endstufe je nach Lautstärke.

Pin 3 kann zur Anzeige des Zustandes der Rauschsperre verwendet werden. Ohne Eingangssignal ist der Ausgang dann max. auf 1,5 V, mit Signal min. 4,5 V. Über einen Treiber (*Bild 3*) kann hier z. B. eine Leuchtdiode angeschlossen werden. C 26 an Pin 3 verhindert ein „Flattern" der Rauschsperre bei schneller Änderung des Eingangssignals.

Der Demodulator ist mit Ausnahme des Quadraturkreises voll integriert. Im Mustergerät wurde eine FM-Zf-Spule Typ TOKO 854402 SEJ eingesetzt. Hier ist der Kondensator abstimmbar. Die Spule zwischen Pin 4 und Pin 5 befindet sich in einem Abschirmbecher. Natürlich ist jede andere Anordnung, als der genannte Typ einsetzbar. Die speziellen Eigenschaften des SL 664 in bezug auf die Demodulation wurden bereits erwähnt. Mit der angegebenen Beschaltung kann bei nur 2 kHz Hub leicht ein Signal-/Rauschabstand von 50 dB erreicht werden. Um gleiche Eigenschaften mit ähnlichen Schaltkreisen zu erreichen, müßte sonst entweder ein teurer Quarz als Quadraturelement eingesetzt oder auf eine Zf von 455 kHz übergewechselt werden (Doppelsuper).

Das gewonnene Zf-Signal gelangt nun über den Lautstärkeeinsteller auf die Nf-Endstufe. C 28 siebt noch evtl. verbleibende Hf aus, C 29 ist der Koppelkondensator zur Nf-Endstufe. Die Verstärkung des Vorverstärkers und somit die Lautstärke wird durch P 2 beeinflußt (größter Widerstandswert entspricht voller Lautstärke), P 2 ist nicht zum Einbau in die Leiterplatte vorgesehen.

Der Arbeitspunkt der Nf-Endstufe wird mittels R 16 und R 13 eingestellt. R 14, R 15 mit C 30 bewirken eine Gegenkopplung. Die Nf-Verstärkung kann mittels R 14 geändert werden, dieser darf aber nicht kleiner als 1,2 kΩ sein (= max. Ausgangsleistung), sonst wird der Schaltkreis überlastet. An den Ausgang kann direkt ein 8-Ω-Lautsprecher angeschlossen werden (über C 24). Die Ausgangsleistung ist maximal 200 mW (bei 8 V Versorgungsspannung). Um Hf-Instabilität vorzubeugen, ist der Ausgang noch mit C 23 entkoppelt.

Der Empfänger arbeitet mit einer Versorgungsspannung von 11...15 V. IC 2 ist ein 8-V-Regler und versorgt das IC SL 664. An einigen Stellen der Leiterplatte sind die Versorgungsspannungen gegen Masse entkoppelt (C 10, C 31, C 22, C 21). Ist der Innenwiderstand der Spannungsquelle höher als einige Ohm, sollte diese zusätzlich noch mit einem Elektrolytkondensator von wenigstens 220 µF entkoppelt werden.

(Schluß folgt)

Ing. (grad.) Conrad Hoesle

Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige

2. Teil

Der erste Teil des Beitrages behandelte die Schaltung und die Funktionsweise des Digital-Multimeters. Hier folgen nun die Beschreibung des mechanischen Aufbaus und des Abgleichs des Gerätes sowie Tips für den Nachbau.

Mechanischer Aufbau

Bild 7 zeigt die Platine, *Bild 8* den Bestückungsplan. Der Aufbau der Schaltung ist unkritisch. Dank der geringen Abmessungen sowohl des Grundbausteins als auch der Wandlerschaltung kann das Gerät auf engstem Raum aufgebaut werden. Allerdings ist auf genügend Einbautiefe für S 1 und S 2 zu achten. Die Meßwiderstände sind direkt an die Kontakte von S 2 zu löten, ebenfalls der Trennkondensator an S 3. Der Verfasser verwendete ein Teko-Pultgehäuse mit den Frontplattenabmessungen 9,5 cm × 16 cm und 5 cm Höhe an der höchsten Stelle. Die Befestigungslöcher in der Wandlerplatine sind für dieses Gehäuse gedacht, sie kann direkt an den vorgesehenen Punkten am Boden mit Blechschrauben befestigt werden. Die Potentiometer zum Abgleich sind alle auf einer Seite der Platine angebracht, so daß sie durch Bohrungen in der Gehäusewand leicht erreichbar sind. Die Drahtverbindungen sollten so kurz wie möglich gehalten werden und einen ausreichenden Querschnitt haben.

Abgleich des Gerätes

Ω-DC-Wandler

Bei kurzgeschlossenen Meßklemmen ist mit P 2 der Nullpunkt einzustellen, dann wird ein bekannter Widerstand (z. B. 0,5 %) an die Eingangsklemmen gelegt und mit P 1 die Anzeige eingestellt. Je näher der für die Eichung verwendete Widerstand am Meßbereichsende liegt, desto besser ist die Genauigkeit der Einstellung. Welcher Meßbereich verwendet wird, ist unerheblich.

AC-DC-Wandler

Der Abgleich ist sehr einfach: Eine bekannte Sinusspannung mit einer Frequenz zwischen 50 Hz und 1000 Hz wird an die Eingangsklemmen gelegt und P 3 auf die richtige Anzeige abgeglichen. Im Notfall tut's provisorisch auch die Netzspannung. (2000-V-Bereich einschalten! Genauigkeit hier etwa ±5 %.)

T-DC-Wandler

Dies ist der schwierigste Abgleich, weil es nur zwei leicht „beschaffbare" Temperaturen mit guter Genauigkeit gibt, wenn man kein geeichtes Ther-

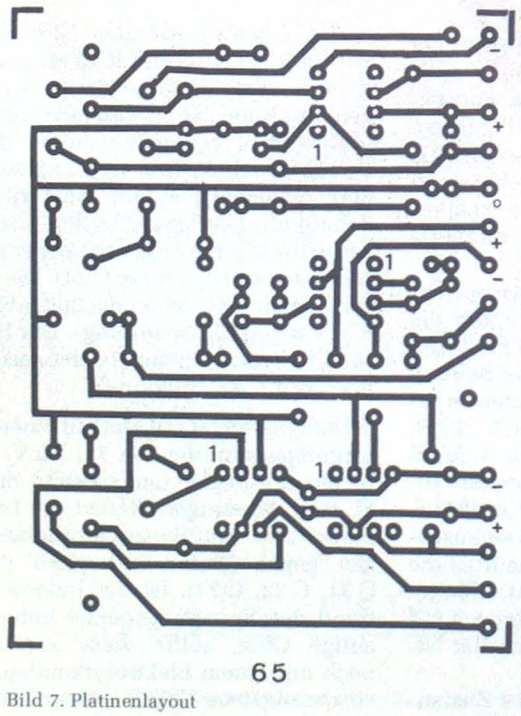


Bild 7. Platinenlayout

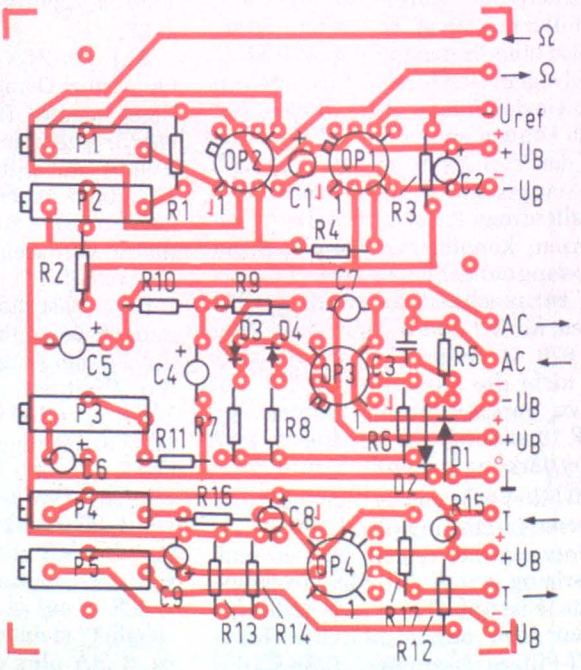


Bild 8. Bestückungsplan

mometer besitzt: schmelzendes Eis und kochendes Wasser. Der Temperaturfühler muß für diese Eichung wasserfest und hitzebeständig sein. Für die Null-Grad-Einstellung nimmt man einen Becher mit Eiswürfeln, die in Wasser schwimmen (wenig Wasser, viel Eis!). Die Mischung sollte einige Minuten stehen, und der Fühler soll einige Minuten eintauchen, sonst ist keine stabile und genaue Anzeige zu erwarten. Dann wird mit P 4 der Nullpunkt eingestellt. Anschließend taucht man den Fühler in kochendes Wasser und gleicht, nachdem die Anzeige zur Ruhe gekommen ist, mit P 5 die Anzeige auf 100° ab. Das Ganze ist mehrere Male zu wiederholen, da sich die Einstellungen von P 4 und P 5 gegenseitig beeinflussen. Es ist so lange wechselseitig abzugleichen, bis sich die Werte nicht mehr ändern. Das Ganze ist ein ziemliches Geduldspiel und wegen des kochenden Wassers auch nicht gerade angenehm. Die Anzeigegenauigkeit und Linearität wurde vom Verfasser mittels eines geeichten Thermometers mit 0,1-Grad-Unterteilung überprüft und für gut befunden. Die Abweichung beträgt maximal ±0,1 Grad! Die Stellung des Bereichschalters hat auf die Temperaturmessung keinen Einfluß, außer daß u. U. der Dezimalpunkt nicht an der richtigen Stelle erscheint. S 2 sollte daher auf 0,2 oder 200 stehen. Die Stellung des AC-DC-Umschalters ist beliebig.

Tips für den Nachbau

Es gibt in der gesamten Schaltung nur drei Widerstände, deren Stabilität keinen Einfluß hat, daher sollte man ausschließlich Metallschicht-Widerstände mit 1/4 W Belastbarkeit verwenden. Alle Trimmpotis sollten 10...15-Gang-Spindeltrimmer sein. Die Werte von R 13 und R 14 im Temperatur-Wandler sind abhängig vom verwendeten Transistor, ihr Wert ist also unter Umständen zu korrigieren. Der Verfasser verwendete einen BC 109 C. Auf der Platine ist Platz für zwei Widerstände, so daß man hier auch andere Werte verwenden kann. Nimmt man für P 5 ein 500-Ω-Poti und statt R 13 und R 14 einen 510-Ω-Widerstand, so ist der Abgleich einfacher, aber nicht so feinfühlig.

Die Werte der Kondensatoren in der Schaltung sind unkritisch, Abweichungen von den angegebenen Werten nach oben oder unten sind durchaus zulässig. Die Platine ist für die Aufnahme von MKH-Typen bzw. Tantal-Elkos vorgesehen. Größere Bauformen sind zu vermeiden.

Beim Aufbau der Schaltung ist auf eine kurze Leitungsführung nur bei der Zuleitung des Meßsignals zum AC-DC-Wandler zu achten. Alle anderen Leitungen sind unkritisch. Allerdings sollte man bei der Leitungsführung für die Dezimalpunktumschaltung darauf achten, daß diese Leitungen, die Wechselspannung führen, nicht in der Nähe der Eingangszuleitungen zu den Wandlern oder zum Grundbaustein geführt werden. Beim Mustergerät zeigte sich eine darauf basierende Einstreuung in den Ω-DC-Wandler. Im 20-MΩ-Meßbereich sollte man, wenn es geht, auf Meßleitungen verzichten und die zu messenden Widerstände direkt an die Meßbuchsen klemmen, da sonst eine unruhige Anzeige auftreten kann. Eine andere Lösung wäre, abgeschirmte Meßleitungen zu verwenden.

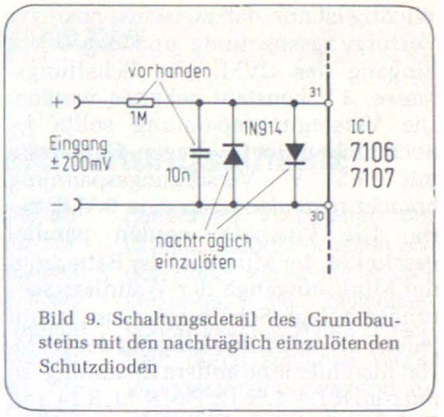


Bild 9. Schaltungsdetail des Grundbausteins mit den nachträglich einzulötenden Schutzdioden

Der DVM-Grundbaustein

Das LCD-Display ist sehr bruchempfindlich, der Verfasser hat diese Erfahrung leider am eigenen Display machen müssen. Es sollte also geschützt eingebaut werden. (Kosten für den Ersatz: ca. DM 30,– und Einbauzeit!)

Der Eingang des Grundbausteins ist gegen Überspannung nur bis zur Höhe der Betriebsspannung geschützt. Was darüber geht, ist von Übel! Dagegen hilft der Einbau von zwei Schutzdioden, wie in *Bild 9* dargestellt. Dadurch ändert sich jedoch die Anzeige etwas. Das kann man aber korrigieren, indem man folgendermaßen vorgeht: Man mißt eine gut konstante Spannung, die in der Nähe von 200 mV liegen sollte, vor dem Einbau der Dioden. Nach dem Einbau mißt man wieder und gleicht mit dem auf dem Grundbaustein vorhandenen Trimmer wieder auf gleiche Anzeige ab.

Und wenn man nun schon ein Digital-Voltmeter hat? Nun, die Schaltung der Meßwandler ist nicht auf den Betrieb mit dem vom Verfasser verwendeten Grundbaustein beschränkt. Man kann z. B. auch das Digitalvoltmeter aus FUNKSCHAU 1978, Heft 8/9, damit anreichern, ebenso ein anderes DVM. Hat man z. B. ein Gerät mit 2 V Eingangsempfindlichkeit, so muß man R 1 und P 1 so ändern, daß sich am Schleifer von P 1 1 V einstellen läßt. Und bei der Temperaturmessung muß R 17 geändert werden, so daß sich eine Verstärkung von 5 ergibt. Man kann für R 17 1 MΩ einsetzen. Die Wirkung von P 4 und P 5 kehrt sich dann um, an P 5 wird der Null-Grad-Punkt und an P 4 die 100-Grad-Anzeige eingestellt.

Technische Daten

Anzeige: $3^1/_2$stellig, größte Anzeige ±1.999
Spannung:
DC: 5 Bereiche, Endausschlag jeweils ±0,2/2/20/200/2000 V,
Eingangswiderstand 10 MΩ, Genauigkeit 0,5 % + 1 Digit
AC: 5 Bereiche, Endausschlag jeweils 0,2/2/20/200/2000 V,
Eingangswiderstand 10 MΩ, Genauigkeit 1 % zwischen 10 und 5000 Hz im kleinsten Meßbereich
Strom:
DC: 5 Bereiche, Endausschlag jeweils ±0,2/2/20/200/2000 mA,
Eingangswiderstand 50 Ω/mA, Genauigkeit 0,5 % +1 Digit
AC: 5 Bereiche, Endausschlag jeweils 0,2/2/20/200/2000 mA,
Eingangswiderstand 50 Ω/mA, Genauigkeit 1 % zwischen 10 und 5000 Hz
Widerstand:
6 Bereiche, Endausschlag jeweils 0,2/2/20/200/2000 kΩ/20 MΩ,
Genauigkeit 0,5 % +1 Digit, Meßspannung max. 200 mV, + an roter Klemme
Temperatur:
1 Bereich, –50...+150 Grad Celsius, Auflösung 0,1 Grad, maximale Abweichung ±0,1 Grad

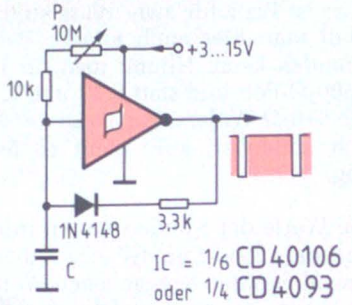
Verwendete Spezialteile

1 St. DVM-Grundmodul mit ICL 7106 und FK-Anzeige
2 St. Meßwiderstandsketten, Toleranz 0,5 %, Werte: 9 MΩ, 900 kΩ, 90 kΩ, 9 kΩ, 900 Ω, 9 Ω, 0,9 Ω, 0,1 Ω
(Helmut Stache-Elektronik, Helmholtzstr. 2–9, Postfach 12 77 65, 1 Berlin 10,
oder OK-Elektronik, Postfach 2765, 45 Osnabrück)

Wichtig ist nur, daß zwischen positiver Versorgungsspannung und negativem Eingang des DVM, also Schaltungsmasse, 3 V konstant gehalten werden. Die Versorgungsspannung sollte jedoch nicht unter 6 V liegen. Für Geräte mit +5 V Versorgungsspannung braucht man also noch eine 9-V-Batterie. Die Pluspole werden parallel geschaltet, der Minuspol der Batterie an die Minuseingänge der Wandlerschaltungen gelegt. Schaltungsmasse ist auf jeden Fall der Minus-Eingang des DVM. Hat man hier eine andere Spannung, so müssen R 1, P 1, R 12, P 5, R 13, R 14 und R 15 entsprechend geändert werden. Ein Anhaltspunkt: Durch den Temperaturfühlertransistor sollten ca. 500 µA fließen. An P 5 muß die gleiche Spannung eingestellt werden können, die am Temperaturfühler abfällt. An P 1 muß eine Spannung von ca. 100 mV bzw. 1 V einstellbar sein.

Impulsgenerator mit weitem Frequenzbereich

Mit minimalem Aufwand, nämlich einem CMOS-Schmitt-Trigger und einigen passiven Bauelementen, können Rechteckimpulse konstanter Dauer erzeugt werden. Mit einem Potentiometer, im *Bild* mit P bezeichnet, läßt sich der Impulsabstand im Bereich 1:1000 verstellen. Die Speisespannung kann 3...15 V betragen, sie beeinflußt etwas die Impulsdauer und die Frequenz. Bei einem Kondensator von 10 nF ergibt sich z. B. eine Impulsbreite von 10 bis 20 µs, während der Impulsabstand von 30...40 µs bis etwa 30...50 ms einstellbar ist. Wenn man den Ausgang mit einem Flipflop verbindet, erhält man ein Tastverhältnis von exakt 0,5 bei halber Ausgangsfrequenz. Am Kondensator liegt eine saubere Sägezahnspannung, die über einen FET als Sourcefolger (Impedanzwandler) ebenfalls entnommen werden kann. Ha.



Diese Schaltung erlaubt die Erzeugung von Impulsen konstanter Breite in einem Frequenzbereich von 1 : 1000

Schaltungskniff

Elektronischer Tastensatz

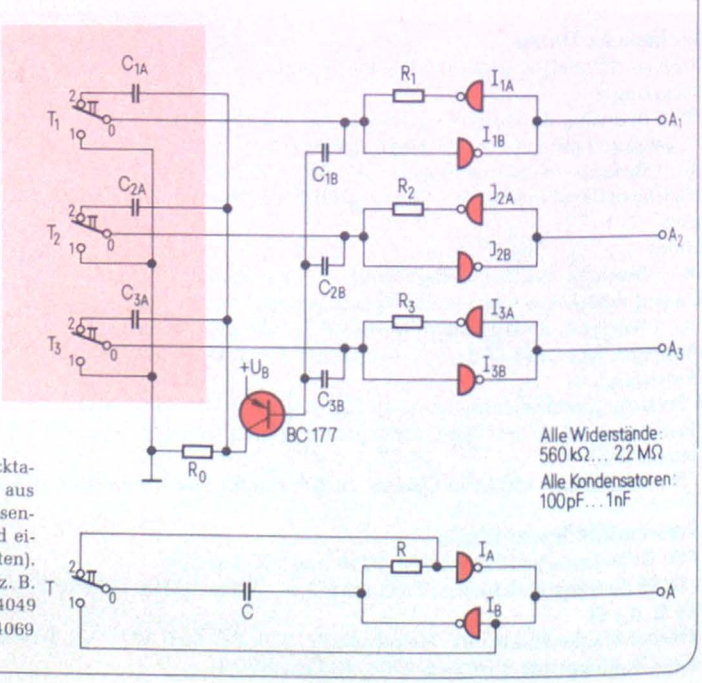
Drucktastensätze sind mit einigen Nachteilen behaftet. Sie nehmen relativ viel Raum ein, ihre Verdrahtung wirft bisweilen Probleme auf, und ihre elektrischen und mechanischen Eigenschaften sind sehr störanfällig. Besonders in Nf-Verstärkern usw. machen sich diese Nachteile durch Schaltknacken, Brummen und Übersprechen bemerkbar.

Diese Schwierigkeiten werden durch eine Tipptastenelektronik vermieden, die hier (*Bild*) am Beispiel von drei Tasten mit gegenseitiger und einer Taste mit Einzelauslösung gezeigt werden soll. Ist zum Beispiel Ausgang A_3 eingeschaltet (H) und es soll auf Ausgang A_1 umgeschaltet werden, so geschieht folgendes: Durch Drücken von T_1 wird der Eingang von I_{1B} auf Masse gelegt. An seinem Ausgang erscheint damit H.I_{1A} sorgt über R_1 dafür, daß auch nach Loslassen von T_1 dieser Zustand beibehalten wird. Gleichzeitig erhält die Basis des Transistors über C_{1B} einen negativen Impuls. Dadurch liegt kurzzeitig an seinem Kollektor H, wodurch über C_{3A} Ausgang A_3 wieder auf L zurückgesetzt wird.

Betätigt man die Einzeltaste T, so lädt sich C auf das Ausgangspotential von I_A auf. Beim Loslassen gelangt dieses Potential auf den Eingang von I_A. Dadurch wird eine Invertierung des Ausgangszustandes erreicht, der über I_B und R beibehalten wird.

Die Ausgänge können direkt elektronische Schalter (z. B. 4016, 4066) schalten. Bei anderen Belastungen ist der maximale Ausgangsstrom des verwendeten Inverters zu beachten. Die Werte der Bauteile sind nicht kritisch, es kann jedoch bei Verwendung von mehr als drei Tasten nötig werden, die Kondensatoren C_{nA} gegenüber C_{nB} auf minimal $^1/_{10}$ zu verkleinern. Die Betriebsspannung sollte zwischen 6 V und 15 V liegen.

Hans-Jürgen Brede



Elektronischer Drucktastensatz, bestehend aus drei gegenseitig auslösenden Tasten (oben) und einer Einzeltaste (unten). Als Gatter eignen sich z. B. die CMOS-ICs 4009, 4049 oder 4069

Franzis

Franzis-Verlag München

der große Fachverlag für angewandte Elektronik.

VFM

Soeben erschienen

Siegfried Wirsum

Schalten, Steuern, Regeln, Stellen und Verstärken

Ein Praktikum mit Schaltbeispielen für den Hobby-Elektroniker.
296 Seiten mit 234 Abbildungen. Lwstr-kart. DM 29.80
ISBN 3-7723-6631-7

Wer die besondere Bauanleitung sucht, der greife zu diesem Buch. „Was ist denn nun das Besondere?" wird mancher Leser fragen. Da schälen sich bei näherem Betrachten schnell ein paar positive Punkte heraus:

1. Wie überall sind Stücklisten zu finden. Aber es sind gängige Bauteile ausgewählt, die in den Elektronik-Fachhandlungen „auf Abruf" bereitliegen und dazu noch besonders preiswert sind.
2. Es werden Bauteile herangezogen, von denen man auf Anhieb gar keine außergewöhnliche Funktion erwartet.
3. Überall sind Erläuterungen, Begriffsbestimmungen, Kommentare eingestreut, die Zusammenhänge aufhellen. Das suchte der Hobby-Elektroniker oft vergeblich.
4. Die Bauanleitungen sind ausgereift. Nicht nur das. Sie sind mit jenen Feinheiten versehen, die das Herz eines jeden Elektronik-Bastlers höher schlagen lassen.
5. Die Bausteine und Baugruppen – nach diesem Werk geschaffen – haben eine große Nutzanwendung. Sie greifen nämlich tief in das Feld der modernen Elektronik, ja man kann ruhig sagen der Industrie-Elektronik, hinein.
6. Schalten, Steuern, Regeln, Stellen und Verstärken sind hiermit für jeden Elektronik-Amateur zu einer alltäglichen Praxis geworden.

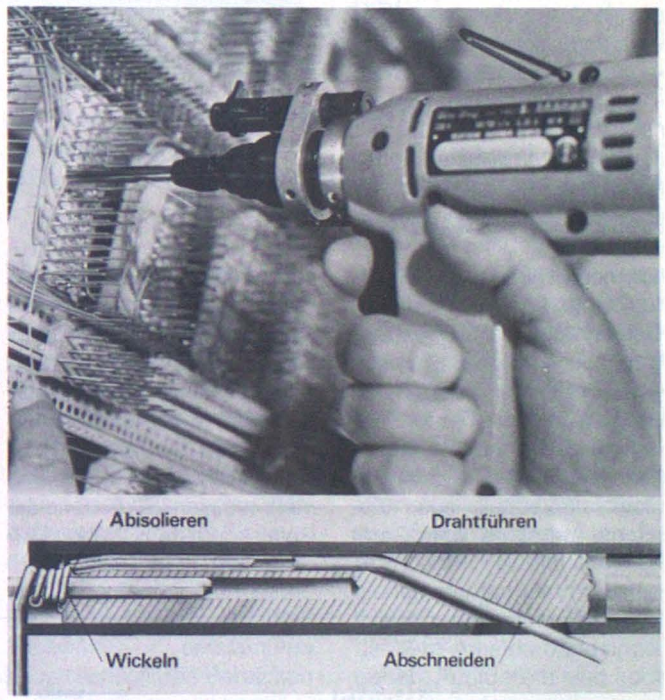
Aus dem Inhalt:
Integrierte Schaltungen – Moderne Funktionsgebilde. Einfache Rundfunkempfänger mit Transistoren und integrierten Schaltungen. Tonfrequenzsignale verstärken mit Transistoren und integrierten Schaltungen. Musik hören und „sehen". Eine einfache Lichtorgel. Elektronisch schalten, stellen, verstärken, steuern, regeln mit Transistoren und integrierten Schaltungen. Digitale und analoge Signalverbreitung. Optoelektronik; Lumineszenzdioden und Lichtkoppler. Elektronikanwendungen. Stromversorgungsgeräte für und mit Halbleitern. Praktische Aufbauhinweise.

Franzis-Fachbücher bekommen Sie durch jede Buchhandlung

Werkstattpraxis

Wire-Wrap-Verdrahtungseinsatz

Der abschneidende und abisolierende Wire-Wrap-Verdrahtungseinsatz (System Siemens) von Gardner-Denver benötigt nur wenige Handgriffe; dadurch werden Fehlerquellen reduziert, Kosten gespart und an Qualität gewonnen.
Der Arbeitsgang läuft wie folgt ab: Drahtende abschneiden, abisolieren, wickeln und Draht verlegen durch ein Werkzeug.
Die Vorteile des Geräts: Drahteinführen wie gewohnt, kein Umlernen der Bediener; keine rotierenden Teile, die nach außen stehen, und somit kein Drahtquirleffekt; kein getrenntes Vorbereiten der Drähte, dadurch Arbeiten von der Rolle; konstante Abisolierzange, die gleichbleibende Windungszahl garantiert; durch schlanke Werkzeuggestaltung passend für genormte enge 5-mm-Raster; hohe Kontaktqualität durch mehr Automatik und weniger menschlichen Einfluß; zentrische Mittelbohrung, die ein Einspannen im Verdrahtungs-Teilautomaten ermöglicht.



Die Funktionsweise des Verdrahtungseinsatzes ist aus dem *Schnitt- und Arbeitsbild* zu ersehen. M

Kabelloser Lötkolben

Cooper Group hat einen kabellosen Lötkolben als komplettes Kit herausgebracht. Dieses trägt die Bezeichnung WC100CPK und umfaßt einen Weller-Lötkolben, ein Ladegerät, eine zusätzliche Lötspitze, Löthelfer, Lötzinn, eine ausführliche Gebrauchsanleitung mit vielen praktischen Tips sowie einen Handkoffer (*Bild*).

Zum Aufladen der NiCd-Batterien wird der Lötkolben an das Ladegerät angeschlossen. Die Aufheizzeit beträgt 6 s, die Löttemperatur etwa 370 °C. Zum Einschalten wird der eingebaute Kontrollschalter heruntergedrückt und nach vorn geschoben. Das Entladen der Batterien verhindert ein Sicherheitsschalter. Eine eingebaute Lötstellenbeleuchtung gewährleistet präzises Löten. M

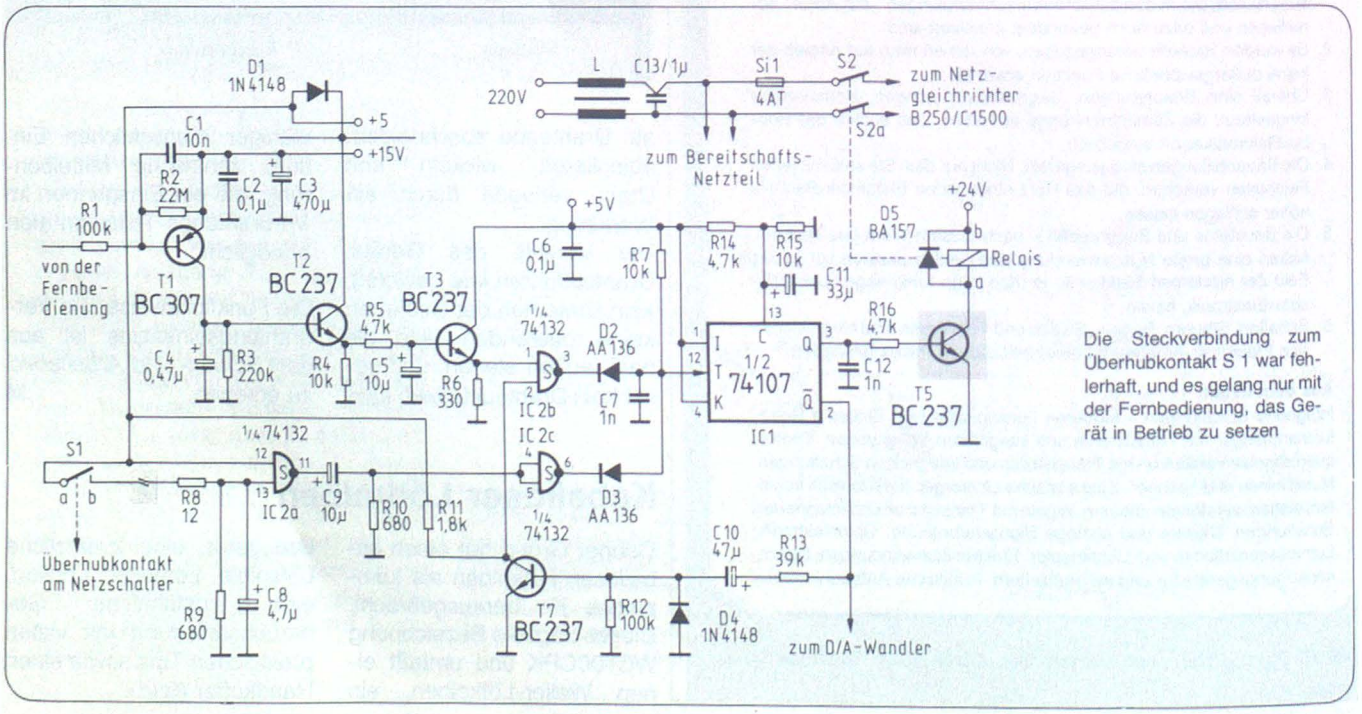
▸ Der Löt-Kit WC 100CPK umfaßt neben dem kabellosen Lötkolben auch ein Ladegerät, eine zusätzliche Lötspitze, Löthelfer und Lötzinn

Farbfernseh-Service

Gerät läßt sich zeitweise nicht einschalten

Ein noch recht neues Farbfernsehgerät wurde mit der Bemerkung zur Reparatur gebracht, daß zeitweise nach dem Einschalten Bild und Ton nicht erschienen. Da der Fehler nur selten auftrat, wechselte ich den Thyristor im Hochvolt-Netzteil aus. Zunächst arbeitete das Gerät nun fehlerfrei. Nachdem das Gerät wieder beim Kunden war, trat jedoch nach langer Zeit der Fehler wieder auf, und das Gerät ließ sich nun gar nicht mehr einschalten. Schon am Netzgleichrichter konnte ich keine Spannung mehr messen *(Bild)*, denn die Relaiskontakte S 2 und S 2a waren geöffnet. Die Spannung an den Relaisanschlüssen a und b war gleich, so daß mein Verdacht auf T 5 fiel. Bei dem Versuch, mittels Fernbedienung das Gerät in Betrieb zu setzen, stellte ich fest, daß die Basisspannung von T 5 erheblich über dem normalen Wert lag. Ein Überprüfen dieses Transistors ergab, daß seine Basis-Emitter-Strecke unterbrochen war. Dieser Defekt war vorher offensichtlich nur zeitweise aufgetreten. Nachdem ich nun diesen Transistor ersetzt hatte, arbeitete das Gerät zunächst einwandfrei. Um so erstaunter war ich, als nach einem langen Probelauf sich das Farbfernsehgerät wieder nicht einschalten ließ. Da T 5 nicht defekt war, konnte nur ein zweiter Fehler vorliegen. Es war möglich, den Einschaltvorgang mit der Fernbedienung zu bewirken. Für den Einschaltvorgang direkt am Gerät wird in der vorliegenden Schaltung die Kombination von IC 2a und IC 2c benutzt. In diesem Schaltungszweig ist ferner der Überhubschaltkontakt S 1 angeordnet, der beim Betätigen des Netzschalters kurzzeitig schließt und wieder öffnet. Dadurch erhält IC 2a, das eine Und-Verknüpfung bildet, an Pin 13 einen kurzen positiven Impuls, der ein Einschalten des Gerätes über IC 2c und IC 1 bewirkt. Als Fehler stellte sich, nachdem ich festgestellt hatte, daß dieser positive Impuls am IC 2a fehlte, die Steckverbindung zum S 1 heraus. Nachdem ich die Unterbrechung an der Steckverbindung behoben hatte, war der Fehler endgültig beseitigt.

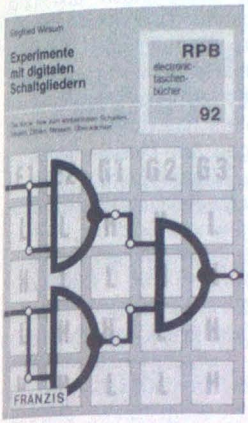
Dieter Langbehn



Die Steckverbindung zum Überhubkontakt S 1 war fehlerhaft, und es gelang nur mit der Fernbedienung, das Gerät in Betrieb zu setzen

Neue Bücher

Experimente mit digitalen Schaltgliedern



Von Siegfried Wirsum. 1. Auflage, 184 Seiten, 180 Abbildungen und 3 Tabellen. Kart., 9,80 DM. Franzis-Verlag, München. RPB 92. ISBN 3-7723-0921-6.

Der Autor spricht mit diesem Buch sicher in erster Linie Hobby-Elektroniker an, die sich durch einfache Experimente mit der Technik digitaler Schaltungen vertraut machen wollen. Neben der bisher vorwiegend verbreiteten TTL-Technik kommt hier auch die neuere CMOS-Technik zu ihrem Recht; sie nimmt den größten Teil des Buches ein. Dabei wird auch auf analoge Anwendungen von CMOS-ICs eingegangen, wie etwa auf die Verwendung von NAND-Gattern als Verstärker. Die zahlreichen Schaltungsbeispiele für komplette Geräte enthalten Frequenz- und Drehzahlmesser, Ultraschall-Fernsteuerungen und – um auf analoge Anwendungen einzugehen – auch einen kompletten Rundfunkempfänger mit einem Digital-IC oder einen CMOS-Lautsprecherverstärker. Auch Applikationsschaltungen für das verbreitete Timer-IC 555 fehlen nicht.

Die „Eingangsvoraussetzungen", die an den Leser gestellt werden, übersteigen nicht elementares Grundwissen über elektrische Stromkreise. Damit dürfte das Buch nicht nur dem Anwender interessante Applikationsbeispiele bieten, sondern auch dem Neuling beim Einstieg in die Digitaltechnik helfen. *Fe.*

Programming A Microcomputer

Von Caxton C. Forster. 1. Auflage, 233 Seiten, viele Abbildungen. Aus der „Joy of Computing Series". Kart. Addison-Wesley Publications, Reading/Massachusetts; Vertrieb in Deutschland: M. Nedela, Markdorf. ISBN 0-201-01995-7.

An Hand des weitverbreiteten Mikrocomputers KIM-1 und des Mikroprozessors 6502 beschreibt hier der Autor – er ist an der Universität von Massachusetts tätig –, wie der Anfänger ohne Vorkenntnisse mit seinem frisch erworbenen Mikrocomputer zurechtkommt. An mehreren einfachen Programmierbeispielen wird gezeigt, wie man zeit- und nervensparend Problemlösungen per Software entwickelt: Es entstehen ein Morsezeichengenerator, ein Musikinstrument, eine Digitaluhr, aber auch eine mikrocomputergesteuerte Modelleisenbahn und schließlich ein Modell einer „intelligenten" Aufzugsteuerung.

Leider ist das Buch bisher, wie so vieles auf dem Gebiet der Mikrocomputer, nur in englischer Sprache erhältlich. Der Leser mag sich damit trösten, daß er sich dadurch, sozusagen versehentlich, auch die Kenntnis vielgebrauchter englischer Fachausdrücke aneignet. Wer jedenfalls noch etwas Schulenglisch in das Leben hinüberretten konnte, wird im vorliegenden Buch eine ideale Einweisung für seinen KIM-1- oder 6502-Mikrocomputer finden – besser als in jedem mitgelieferten Bedienungs- und Programmierhandbuch. *Fe.*

Wörterbuch der Elektronik

Deutsch – Englisch/Englisch – Deutsch. Von Dr. Reinhard Krönert. 1. Auflage, 104 Seiten. Kart. 11,80 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6561-2

Wer ist noch nie beim Lesen englischer Literatur der Elektronik über Wörter gestolpert, deren Sinn er nicht verstand? Was bedeutet „fatique"? Dieses Wörterbuch gibt Auskunft: fatique ≙ Ermüdungserscheinung. Ebenso hilft dem Leser das Fachwörterbuch weiter, wenn er für einen deutschen Begriff das passende englische Wort sucht. Die in dem Buch erfaßten Fachwörter entstammen hauptsächlich den Bereichen Unterhaltungselektronik, elektronische Bauelemente, Schaltungstechnik, Funktechnik, Lasertechnik, Nachrichtentechnik, Regelungstechnik und, last but not least, elektronische Datenverarbeitung. Bei der Auswahl der Fachwörter achtete der Herausgeber darauf, ein handliches Wörterbuch zu schaffen, in dem auch spezielle Begriffe auftauchen, die in den letzten Jahren entstanden. Diese Wörter, die normalerweise unter der unberechtigterweise abwertenden Bezeichnung „Jargon" einzuordnen sind, werden in den allgemeinen Wörterbüchern sowieso nicht abgehandelt. Dieses Wörterbuch ist für jene gedacht, die sich mit der Elektronik befassen, und wird sie wegen des günstigen Formats auch unterwegs nicht im Stich lassen. *Kn.*

Antennen zum Selbstbauen

Von Jürgen Tech. 1. Auflage, 80 Seiten, 73 Abbildungen. Aus der Topp-Buchreihe. Kart. Frech-Verlag, Stuttgart. ISBN 3-7724-0301-8.

Gerade der Antennenbau eignet sich sehr gut für eigene Experimente, und auch seltsam aussehende, ungewohnte Antennenformen führen manchmal zu erstaunlich guten Resultaten. Das Buch widmet sich ausschließlich solchen Antennen, die sich für den Rundfunk- und Fernsehempfang eignen, wenn auch eine Umdimensionierung der mechanischen Abmessungen ohne weiteres auch für andere Frequenzbereiche möglich ist. Dabei kommen auch solche ausgefallenen Antennenformen wie Hornstrahler, Breitbanddipole und Skelettantennen zu ihrem Recht. Für manche Versionen werden auch alternative Abmessungen z. B. für das 2-m-Amateurband angegeben. Ausführlich sind auch Methoden besprochen, die fertige Antenne vor Korrosion zu schützen und schließlich mit Hilfe von geeigneten abgestimmten oder unabgestimmten Leitungen mit dem Empfänger zu verbinden.

Was den Antennengewinn betrifft, so wird in dem vorliegenden Buch zwar erläutert, was darunter zu verstehen ist und wie er sich aus Meßwerten errechnet; bei den meisten beschriebenen Antennenformen wird der Leser aber vergebens nach Gewinnangaben suchen. Denn auf diese Angabe zu verzichten, ist schließlich immer noch besser, als Phantasiewerte anzugeben. *HF*

Neue Druckschriften

Etwa 560 Seiten umfaßt der **Katalog für 1979/80,** der vom **Ring Deutscher Elektronik-Fachhändler GmbH** herausgegeben wurde. Unter anderem stellt Philips im Anhang sein gesamtes Hobbyelektronik- und Experimentier-Programm vor. Auch das Visaton-Lautsprecherprogramm ist enthalten. Neben Fachbeiträgen für den Hobby-Elektroniker präsentieren 32 Warengruppen die Anwendungsmöglichkeiten moderner Elektronik. Der Preis dieses informativen Kataloges beträgt 6.50 DM zuzüglich Porto. (H. Schäfer, Jägerstraße 15, 6800 Mannheim 31)

□

Vor allem in Nachrichtengeräten, in Geräten der professionellen Elektronik sowie in der Uhrenelektronik verwendet man Scheibentrimmer. Dazu bietet Stettner & Co. in Lauf ein weites Programm mit einer Vielzahl von Bauformen an, das in letzter Zeit noch wesentlich erweitert wurde. Auf diese Weise lassen sich viele Abstimmprobleme im Unterhaltungssektor, in der Nachrichtentechnik und in der Uhrenelektronik besser lösen.
Um den Anwender einen Einblick in das umfangreiche Angebot zu geben, hat man jetzt eine 36seitige **Übersichtsbroschüre** nach dem neuesten Stand herausgebracht. Sie enthält nicht nur die Normalausführung, sondern auch Keramik-Scheibentrimmer für erhöhte und höchste Anforderungen (d. h. nach MIL-Vorschrift C 81). Nach einer grundlegenden technischen Beschreibung beschäftigt sich die Informationsschrift ausführlich mit Einsatzgebieten und technischen Daten sowie mit den Einbau-Maßen, die in entsprechenden Zeichnungen dargestellt werden.
Die Broschüre im Format DIN A 5 ist zweisprachig (deutsch/englisch) und kann von Interessenten kostenlos bezogen werden bei: Stettner & Co., Technische Keramik/Elektronik-Bauelemente, Postfach 7, 8560 Lauf.

□

Der **Analog Products Catalog** von Intersil ist in zwei Bände aufgeteilt und enthält zahlreiche Daten und Anwendungshinweise von analogen integrierten Schaltungen. Auf insgesamt 373 Seiten finden sich für den Anwender zahlreiche Hinweise für eine sinnvolle Anwendung der vorgestellten ICs. Außer der allgemeinen Funktionsbeschreibung sind auch eine große Anzahl von Diagrammen enthalten. Die beiden Katalog-Bände sind für Interessenten kostenlos bei der Spezial-Elektronik KG, Hermann-Lingg-Str. 16, 8000 München 2, erhältlich.

□

Von Conrad Electronic erschien der **Katalog F 80.** Er hat den Titel „Alles über Funk" und ist in drei Hauptteile gegliedert. Der erste Abschnitt ist dem CB-Funk gewidmet. Eine Reichweiten-Tabelle erlaubt es, die maximale Reichweite der verschiedenen CB-Funkgeräte-Gruppen zu ermitteln, und verhindert Enttäuschungen, die nach einem Gerätekauf oft zu beobachten sind. Bevor die einzelnen CB-Geräte mit Ihren Daten beschrieben werden, versucht man, eine Anleitung zur Auswertung dieser Daten für den technisch nicht vorgebildeten Kunden zu geben. Erfreulicherweise sind bei den Handfunkgeräten die effektiven Strahlungsleistungen ergänzend zu der Leistung an 50 Ω angegeben.
Der zweite Teil des Kataloges enthält Amateurfunkgeräte, ebenfalls mit dem entsprechenden Zubehör. Eine Liste der Relaisfunkstellen ergänzt das Geräteangebot.
Den Abschluß bilden Industrie-Funkgeräte und Fachliteraur. Im Gegensatz zum Hauptkatalog E 80 ist diese Gerätezusammenstellung kostenlos erhältlich. (Conrad Electronic, Postfach 1180, 8452 Hirschau)

□

Ein hilfreicher Beitrag zur Auswahl der entsprechenden Halbleiter ist das **Leistungshalbleiter-Handbuch** von Semikron, das speziell für die Anwender von Thyristoren und Gleichrichterdioden gedacht ist. Es enthält auf 260 Seiten Erklärungen der wichtigsten Fachausdrücke aus der Leistungshalbleiter- und Stromrichtertechnik, ausführliche Erläuterungen zum Gebrauch der in den Datenblättern und Katalogen angegebenen Grenz- bzw. Kennwerte und Kurvenblätter sowie Erläuterungen zur Terminologie und zu den Arbeitsmethoden bei der Qualitätssicherung. Ferner bietet das Buch Formeln und Diagramme zur Bemessung von Kühleinrichtungen, Sicherungen und Überspannungsschutzbeschaltungen, Benennungen, Kurzzeichen, Rechenwerte und Erläuterungen zu den wichtigsten Stromrichterschaltungen und Schaltungen zum Messen und Prüfen der Eigenschaften von Leistungs-Halbleiterbauelementen. Abgerundet wird der Inhalt von einer ausführlichen Zusammenstellung von DIN-Normen, VDE-Bestimmungen und IEC-Publikationen, die die Gebiete der Leistungs-Halbleiterbauelemente berühren. Die Schutzgebühr beträgt 15 DM, für Studenten 10 DM. (Semikron International, Dr. Fritz Martin, Sigmundstr. 200, 8500 Nürnberg.)

□

Schon seit vielen Jahren erfreut sich die jährlich erscheinende **Druckschrift „Schaltbeispiele"** von Siemens einer großen Beliebtheit, nicht nur bei beruflich mit der Materie befaßten Personen. In der Ausgabe 1978/79 sind wieder eine Reihe interessanter Schaltungen aus den Gebieten Hf-, Nf-Verstärker, Fernsehen, Optoelektronik, Meß-, Steuer-, Regeltechnik, Energieelektronik und Digitaltechnik (u. a. mit dem Mikrocomputer SAB 8080) enthalten. Aber auch Netz- und Ladegeräte werden beschrieben. Die Druckschrift kostet 6 DM und kann bestellt werden bei: Siemens Bauteile Service, Lieferzentrum Fürth, Grundlacher Straße 260, Postfach 146, 8510 Fürth.

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56. telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

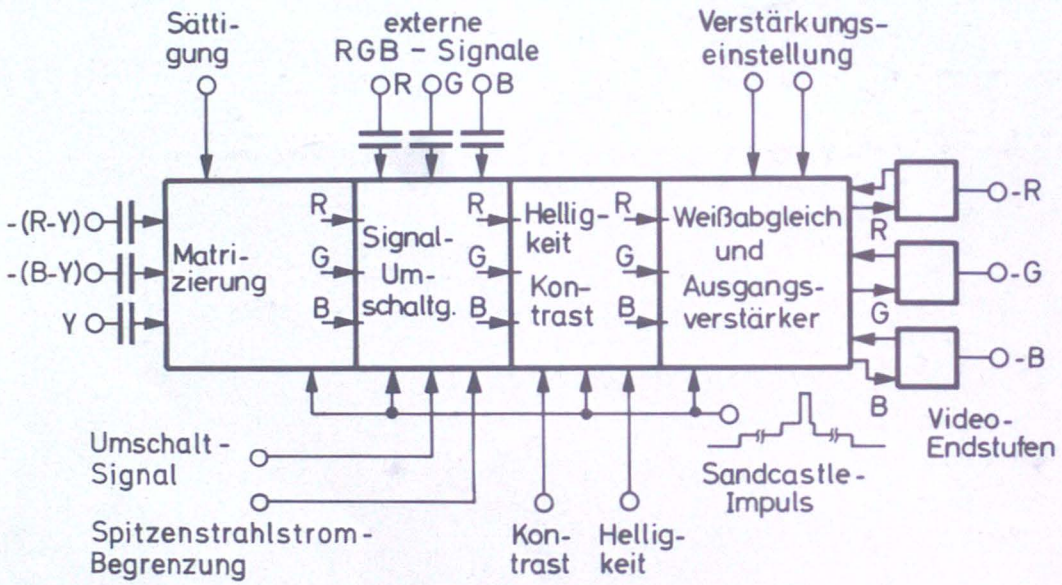
Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Wir stellen aus:
Bauelemente-
Zentrum, Halle 12,
2. Obergeschoß

Valvo Video-Kombination TDA 3501.



Zusätzlich zur Video-Kombination TDA 3500 stellt Valvo die neue Schaltung TDA 3501 vor, die ebenfalls die aus dem PAL-Dekoder TDA 3510 bzw. SECAM-Dekoder TDA 3521 kommenden Farbdifferenzsignale verarbeitet.

Die neue Schaltung zeichnet sich aus durch:

- Wechselspannungs- und geklemmte Gleichspannungsgegenkopplung unter Einschluß der externen Video-Endstufen
- Zwei elektronische Potentiometer für den Weißabgleich
- Drei Eingänge für die Einblendung von externen analogen RGB-Signalen, die zusammen mit den matrizierten RGB-Signalen durch Kontrast und Helligkeit beeinflußt werden
- Eingang für Spitzenstrahlstrom-Begrenzung

Die Signalumschaltung von den matrizierten zu den externen RGB-Signalen oder umgekehrt erfolgt so schnell, daß selbst Untertitel (mixed-mode-Betrieb) ohne störende Kanten in das Fernsehbild eingeblendet werden können.

Fernseh-ICs der 3. Generation.

379

Informationen unter 1408 a
Artikelgruppe Integrierte Techniken
Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1
Telefon (040) 32 96-518

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

VALVO